نموذج ترخيص

أنا الطالب : أحمد صلاح الدين صالح عيسى أمنح الجامعة الأردنية و/ أو من تفوضه ترخيصاً غير حصري دون مقابل بنشر و / أو استعمال و / أو استغلال و / أو ترجمة و / أو تصوير و / أو إعادة إنتاج بأي طريقة كانت سواء ورقية و / أو إلكترونية أو غير ذلك رسالة الماجستير / الدكتوراه المقدمة من قبلي وعنوانها.

أثر برنامج تعليمي قائم على الأنشطة الرياضية المرتبطة بالجانب الدماغي على استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن.

وذلك لغايات البحث العلمي و / أو التبادل مع المؤسسات التعليمية والجامعات و / أو لأي غاية أخرى تراها الجامعة الأردنية مناسبة، وأمنح الجامعة الحق بالترخيص للغير بجميع أو بعض ما رخصته لها.

اسم الطالب: أحمد صلاح الدين صالح عيسى

التوقيع:

التاريخ: ١٤/٥/٢٠١٣

أثر برنامج تعليمي قائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن

إعداد
أحمد صلاح الدين صالح عيسى

المشرف
الدكتور أحمد محمد المقدادي

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في المناهج والتدريس

كلية الدراسات العليا
الجامعة الأردنية

أيار، ٢٠١٣

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الأطروحة (أثر برنامج تعليمي قائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن) وأجيزت بتاريخ : ٢٤/ ٤ /٢٠١٣م

أعضاء لجنة المناقشة:	التوقيع
الدكتور أحمد محمد المقدادي، مشرفاً أستاذ مشارك – مناهج وطرق تدريس الرياضيات	
الدكتور عدنان سليم العابد، عضواً أستاذ مشارك – مناهج وطرق تدريس الرياضيات	
الدكتور خالد محمد أبو لوم، عضواً أستاذ مشارك – مناهج وطرق تدريس الرياضيات	
الدكتور علي محمد الزعبي، عضواً أستاذ مشارك – مناهج وطرق تدريس الرياضيات(جامعة اليرموك)	

الإهداء

إلى أرواح الشهداء الذين أناروا بدمائهم فجر الأمة العربية والإسلامية الجديد، وضَحّوا بأرواحهم من أجل عزها ورفعتها.

إلى أبطال المقاومة الفلسطينية الباسلة الذين صنعوا بجهادهم المبارك الانتصارات على العدو الصهيوني الغاشم.

إلى والدي العزيز والمربي الفاضل، الشيخ صلاح الدين صاحب الهمة العالية الذي غرس في نفسي حب العلم منذ نعومة أظفاري.

إلى والدتي العزيزة التي غمرتني بعطفها وحنانها.

إلى زوجتي المخلصة التي رافقتني هذا المشوار وكانت لي عونا وسندا.

إلى أبنائي وبناتي وإخواني وأخواتي.
إلى زملائي وأصدقائي وأحبابي.

أهدي هذا الجهد المتواضع.

سائلا من الله القبول.

شكر وتقدير

"رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ" **(النمل: ١٩).**

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الخلق والمرسلين،المعلم الأول؛ محمد - صلى الله عليه وسلم- وعلى آله وصحبه الكرام أجمعين وبعد ....

يسعدني وقد أكرمني الله سبحانه وتعالى بإنجاز هذا العمل أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى أستاذي الفاضل الدكتور أحمد محمد المقدادي الذي تفضل بالإشراف على أطروحتي وبذل لي ما في وسعه من جهد وتوجيه ونصح، كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأساتذة الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة؛ الدكتور عدنان سليم العابد والدكتور خالد محمد أبو لوم والدكتور علي محمد الزعبي، على ما بذلوه من وقت وجهد في مناقشة هذه الأطروحة.

وكذلك أشكر الأخوة والأخوات الكرام الذين ساهموا في تحكيم البرنامج التعليمي وأدوات الدراسة، وزملائي في مدرسة ذكور مخيم جرش الإعدادية الأولى الذين تعاونوا معي في تطبيق أدوات هذه الدراسة.

لهم جميعا مني كل الشكر والتقدير سائلا المولى عز وجل أن يبارك فيهم ويجعل ذلك في ميزان حسناتهم يوم القيامة.

الباحث
أحمد صلاح الدين صالح عيسى

فهرس المحتويات

الموضوع | **الصفحة**

الموضوع **الصفحة**

الموضوع	الصفحة

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

قائمة الاختصارات والرموز

الاختصار أو الرمز	المصطلح	الرقم
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics	١
TIMSS	Trends in International Mathematics & Science Study	٢
PISA	Programmed for International Student Assessment	٣
ANCOVA	Analysis of Covariance	٤
SPSS	Statistical Package for Social Sciences	٥
NRC	National Research council	٦

أثر برنامج تعليمي قائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ على استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن

إعداد:

أحمد صلاح الدين صالح عيسى

المشرف

الدكتور أحمد محمد المقدادي

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر برنامج تعليمي قائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن.

ولتحقيق هذا الهدف سعت الدراسة للإجابة عن السؤالين التاليين:

الأول : ما أثر البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن .

الثاني : ما أثر البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن .

وقد استخدم في هذه الدراسة التصميم شبه التجريبي، وتم اختيار أفراد الدراسة من مدرسة ذكور مخيم جرش الإعدادية الأولى في محافظة جرش بطريقة قصدية، وتكونت عينة الدراسة من (٨٠) طالبا من طلاب الصف السابع الأساسي موزعين بالتساوي على شعبتين، إحداهما المجموعة التجريبية (ودرست باستخدام البرنامج التعليمي)،والأخرى المجموعة الضابطة (ودرست بالطريقة الاعتيادية).

كما قام الباحث بإعداد البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ ، واختبارين :

الأول : اختبار لقياس استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية؛ والثاني : اختبار لقياس قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية .

وتم التحقق من صدق وثبات الاختبارين من قبل مجموعة من المحكمين ذوي الاختصاص.

وتضمنت إجراءات الدراسة تدريس وحدة الجبر (المعادلات الخطية من متغير واحد) من مقرر مادة الرياضيات للصف السابع الأساسي بطريقة (البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ) على المجموعة التجريبية و(الطريقة الاعتيادية في التدريس) على المجموعة الضابطة لفترة (٥) أسابيع من العام الدراسي ٢٠١٢/ ٢٠١٣ وبعد الانتهاء من التطبيق تم تنفيذ الاختبارين البعديين في استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية.

وتم استخدام تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) لفحص فرضيات الدراسة، كما تم استخدام مربع إيتا (η^2) للتعرف على حجم أثر البرنامج التعليمي.

وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطين الحسابيين المعدلين للمجموعتين التجريبية والضابطة لدرجات أداء الطلبة على اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية يعزى إلى البرنامج التعليمي , بحجم تأثير مقداره (٠,٦٢).

ووجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطين الحسابيين المعدلين للمجموعتين التجريبية والضابطة لدرجات أداء الطلبة في اختبار القدرة على حل المسألة الرياضية يعزى إلى البرنامج التعليمي, بحجم تأثير مقداره (٠,٢٢).

وبناء على هذه النتائج أوصت الدراسة بتطوير المناهج وتدريب معلمي الرياضيات على استخدام الاستراتيجيات التي تضمنها البرنامج التعليمي وإجراء المزيد من الدراسات حول أثر البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ على متغيرات أخرى كالدافعية والتفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات، والعمل على زيادة توعية المعلمين بأهمية المفاهيم الرياضية وحل المسألة الرياضية وتطوير الاستراتيجيات اللازمة لتدريسهما.

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

المقدمة:

لقد تغيرت النظرة منذ زمن إلى العملية التعليمية التعلمية، فلم تعد هذه العملية نتاج عوامل خارجية كالمعلم والمنهاج والبيئة التعليمية فقط، ولم يعد المعلم هو سيد الموقف والمصدر الوحيد للمعلومات. وإنما أصبحت هناك عوامل داخلية متعلقة بالتعلم تؤثر بشكل كبير في عملية التعلم والتعليم، حيث أصبح التركيز على المتعلم باعتباره محوراً للعملية التعليمية التعلمية.

فالتطورات المتسارعة التي تشهدها الحياة المعاصرة تفرض واقعاً جديداً على العملية التربوية، ليكون الطالب مؤهلاً ومؤثراً في حياته المستقبلية، ومن هنا تولّد الحرص لدى العاملين في المجال التربوي على توجيه هذه العملية وفق فلسفات حديثة تدعو لدور نشط للمتعلم في عملية التعليم يتوافق مع خصائصه النمائية والشخصية واستعداده للتعلم وتطوير نفسه، وهذا ما دعا لتوفير استراتيجيات تدريس تحفز المتعلمين وتشجعهم على المشاركة في اكتشاف المعارف والمعلومات وبنائها والتفاعل النشط مع المواقف والأنشطة المتنوعة التي تحفزهم على البحث والتنقيب والتساؤل والإبداع الذاتي. (الصمادي،٢٠١٠).

فالتوجهات التربوية المعاصرة تقوم على تطوير أساليب وطرق التدريس، على أساس افتراض هام، هو أن المتعلم طرف إيجابي في العملية التعليمية، يشارك بفاعلية وحيوية إلى جانب المعلم، فهو قادر على التعلم الذاتي وتوظيف خبراته التي يكتسبها، إذا أحسن المعلم إتاحة الفرص المناسبة لتعليمه، وإتباع أسلوب يسمح للمتعلم فهم وتنظيم واستيعاب المعلومات والخبرات ودمجها في بنائه المعرفي واستخدامها في كل المواقف الحياتية (مطر، ٢٠٠٤).

كما أن الاتجاه السائد في بحوث التعلم يتجه إلى أن الفرد عندما يعالج المعلومات المقدمة له، إنما يستخدم طريقة معينه في معالجتها. كما أنه يميل إلى استخدام أسلوب معين في طريقة التعلم والتفكير، وقد أثبتت الدراسات أنها مرتبطة بأحد جانبي الدماغ "الأيمن أو الأيسر" أو الاثنين معاً. (الغوطي، ٢٠٠٧).

فالتعلم القائم على الدماغ يحوي استراتيجيات لجعل الطلبة أكثر إنتاجاً، والمعلمين أقل إحباطاً، وهي نظرة جديدة للتعلم التي سوف تغير نظرة المعلمين لطلبتهم، وستغير أساليب التعليم نحو الأحسن، وتستند هذه النظرية إلى تركيب ووظيفة الدماغ، طالما أن الدماغ لم يمنع من إنجاز عملياته الطبيعية

فإن التعلم لا بد أن يحدث. وهذه النظرية مدعومة من قبل أبحاث علم الأعصاب وأبحاث علم النفس المعرفي، وعلم الفسيولوجيا، علم الاجتماع، الكيمياء، علم الأجناس البشرية، والدراسات المستقبلية، وقد عرّفها ليزلي هارت (Leslie Hart) أنها التعليم الذي تم تنظيمه للمواقف التعليمية والتعلمية وفق بنية وطبيعة الدماغ(قطامي والمشاعلة، ٢٠٠٧).

والتعلم المستند إلى الدماغ يأخذ بنتائج علم الأعصاب وبالتالي يطور استراتيجيات تستند إليها، وتساهم بشكل فعال في تكوين بيئة صفية غير محدودة الإمكانات، وكذلك تنشئة جيل قادر على حل المشكلات المستقبلية.

فنظرية التعلم المستند إلى الدماغ تمتلك عددا من الخصائص منها أنها طريقة في التفكير بشأن التعلم والعمل ونظام في حد ذاتها وليست تصميماً معداً ولا تعاليم مقدمة مسبقاً، وهي طريقة طبيعية وداعمة وإيجابية لتنمية القدرة على التعلم والتعليم. (السلطي، ٢٠٠٤)

وبالنسبة للرياضيات فإنها تعد إحدى المكونات الرئيسية للمنهاج المدرسي لما لها من أهمية في حياة الأفراد والمجتمعات. فالرياضيات هي دعامة الحياة في عصرنا الحاضر وهي ضرورية في فهم فروع المعرفة المختلفة. كما أنها تلعب دوراً أساسيا في تنمية عقول المتعلمين وتطوير أساليب تفكيرهم باعتبارها رياضة للعقل، وهذا ما جعل التربويين من خبراء ومتخصصين يتعاملون مع الرياضيات بما يناسبها من الوسائل والأساليب المتنوعة في التدريس والتي تساعد الطلبة على استيعابها والتعامل معها وإتقانها.

فأهم ما تتميز به الرياضيات أنها ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة أو مهارات، بل هي أبنية محكمة متصل بعضها ببعض اتصالاً وثيقاً، مشكّلة بنياناً متكاملاً متيناً. واللبنات الأساسية لهذا البناء هي المفاهيم الرياضية وباقي ما يرتبط مع هذه المفاهيم من القواعد والتعميمات والمهارات الرياضية تعتمد اعتماداً كبيراً على المفاهيم في تكوينها واستيعابها واكتسابها، ومن هنا تبرز الأهمية الكبرى للمفاهيم الرياضية في العملية التربوية الأمر الذي حدا بكثير من المربين والرياضيين أن يتناولوها بالبحث والتحليل، من حيث معناها وتصنيفاتها وكيفية تدرسيها، وهم يقومون بالبحث عن أفضل الطرق والأساليب التي يمكن للمعلم استخدامها (أبو زينة،٢٠١٠).

كما تقوم المفاهيم بوظيفة أساسية في إبراز المادة التعليمية وتعمل على تحسين قدرات الطلبة في التحصيل والتعلم، وزيادة دافعيتهم التعليمية والتي تسهم في تعلمهم ضمن أسس حديثة وأساليب صحيحة. ولما كان الاهتمام قد تركز على المفاهيم، فقد اتجه المربون في المؤسسات التربوية إلى

توجيه العملية التعليمية لتتوافق مع السياسات التعليمية الجديدة والتي تؤكد على ضرورة تعلم المفاهيم بدقة ووضوح (الرواشدة ، ١٩٩٣).

ويعتبر تعلم المفاهيم هدفاً تربوياً عاماً في جميع مستويات التعلم، ويعمل المربون وخبراء المناهج في مراحل التعليم المختلفة على الاهتمام بتحصيل المفاهيم الرياضية وتنميتها، وذلك لفهم أساسيات المعرفة. فقد ذكر في الإطار العام لمناهج الرياضيات لمرحلة التعليم الأساسي والثانوي في الأردن، في النتاجات العامة لمحور الأعداد والعمليات عليها:

"يتوقع من الطالب أن يكون قادراً على أن يفهم الأعداد وطرق تمثيلها والعلاقات بينها ونظم الأعداد".

كما ذكر في النتاجات العامة في محور الجبر:

"يتوقع من الطالب أن يكون قادراً على أن يبدي فهماً للأنماط والعلاقات والاقترانات ويستخدمها في وصف البيئة المحيطة به ويوظفها في حل المشكلات".

وفي النتاجات العامة لمحور القياس:

"يتوقع من الطالب أن يكون قادراً على أن يفهم سمات الأشكال القابلة للقياس وأنظمة القياس وعملياتها" (وزارة التربية والتعليم ، ٢٠٠٥).

ومناهج الرياضيات تحتوي على الكثير من المفاهيم المحسوسة والمجردة ,وغالباً ما تكون هذه المفاهيم مجردة، حيث يجد الطالب صعوبة في استيعابها، لذا يجب الاهتمام بالاستراتيجيات وطرق التدريس التي تساعد الطالب على استيعاب المفاهيم الرياضية.

ولأن طريقة التدريس هي إحدى العوامل المهمة والمؤثرة في مدى استيعاب الطلبة للمفاهيم، لذا يجدر بالمعلم تطوير استراتيجيات تدريس مناسبة وفعالة تسهم في تعلم أفضل للمفاهيم، من أجل تحسين تحصيل الطلبة في الرياضيات وزيادة وعيهم بأهميتها في الحياة العلمية والعملية.

وقد أشار الزيات (١٩٩٨) إلى أن الصعوبة في استيعاب المفاهيم الرياضية الأساسية تعود إلى الخلل في المواقع الدماغية والمراكز المسؤولة عن معالجة استيعاب هذه المفاهيم الرياضية. ونظراً لصعوبة إجراء معالجات متخصصة بالمواقع الدماغية الخاصة بفهم وتفسير العمليات الحسابية فإن الحاجة أصبحت أكثر إلحاحاً للبحث عن أساليب تدريسية واستراتيجيات تعليمية حديثة تسهم في استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية بأسلوب أكثر تشويقاً وحفزاً لدافعية المتعلم، حيث تعمل دافعية المتعلم على زيادة ثقته بذاته وبقدراته والتي بدورها تحفز عملية التفكير لديه.

ولقد حدا ذلك بالباحثين والمربين للبحث عن أنواع أخرى من الذاكرة تسهم في زيادة تركيز المتعلم وزيادة قدرته على استيعاب المفاهيم الرياضية الأساسية والناتجة عن ضعف كفاءة شبكات الترابط العصبي بين أجزاء الدماغ وتوظيفها في مختلف الأنشطة المعرفية عند الفرد.ويتضح من خلال عمليات معالجة المعلومات أن الفشل في التعلم ناتج عن الفشل في معالجة المعلومات أو تخزينها أو توظيفها أو اشتقاق الاستراتيجيات الملائمة أو ضعف الكفاءة العقلية في تمثيل المدخلات الحسية تمثيلاً معرفياً مفهوماً يمكن الإفادة منه عند الحاجة (الأبيض وياسين، ٢٠٠٠).

وبالنسبة إلى حل المسألة الرياضية فإنها تعتبر من أهم عناصر البنية الرياضية، إذ أن الرياضيات بطبيعتها تشتمل على أنواع مختلفة من المسائل الرياضية، وهذا يعود إلى خصائص الموضوعات التي يدرسها المتعلم، كما أن حل المسألة الرياضية يعتبر من أهم الموضوعات التي شغلت العاملين في مجال تدريس الرياضيات(عفانة، ٢٠٠٢،ب).

ويعني حل المسألة الانخراط في مهمة تكون طريقة الحل فيها غير معروفة مقدماً. ويعرفها أبو أسعد (٢٠١٠) بأنها موقف جديد ومحيّر يواجه الفرد ولا يكون لديه حل جاهز حينه. ويعتمد الطلبة في حل المسألة على معرفتهم السابقة، ومن خلال هذه العملية يطورون فهماً للرياضيات ودورها وتطبيقاتها.

وحل المسألة ليس هدفاً لتعلم الرياضيات فحسب، بل هو وسيلة رئيسة لتحقيق ذلك. ومن خلال تعلم الطلبة حل المسألة وانخراطهم فيها يكتسبون طرقاً للتفكير، وعادات المثابرة وحب الاستطلاع، والثقة بالنفس مما ينعكس بشكل إيجابي على سلوكهم وحياتهم.

ويرى أبو زينة (٢٠١٠) أن حل المسألة جزء لا يتجزأ من تعلم الرياضيات، ولا يجب أن يكون منفصلاً في برنامج تدريس الرياضيات، ويجب أن يشمل حل المسألة في الرياضيات جميع مجالات المحتوى الخمسة، وهي: الأعداد والعمليات عليها، الجبر، الهندسة، القياس، تحليل البيانات والاحتمالات. أما سياقات المسائل فيمكن أن تنوع من تجارب معروفة لدى الطلاب في حياتهم اليومية أو في المدرسة إلى تطبيقات تتضمن العلوم الأخرى، وعالم الأعمال.

ومن أهمية حل المسألة في تعليم وتعلم الرياضيات أن حل المسالة الرياضية وسيلة ذات معنى للتدرب على المهارات الحسابية والعمليات الرياضية المختلفة وإكسابها معنى، كما أنها تكسب المفاهيم المُتعلمة معنى ووضوحاً لدى المتعلم، وتمكنه من تطبيق القوانين والتعليمات في مواقف جديدة، وتنمي أنماط التفكير لديه وتسهل نقل أثر التعلم، وتثير حب الاستطلاع، وتحفز على التعلم، وإثارة دافعية

الطلبة، فنجاح الطلبة في حل المسألة يدفعهم لمتابعة نشاطهم ومواصلته. كما أن تعلم حل المسألة الرياضية يأتي في قمة هرم نتاجات التعلم في الرياضيات.(الشافعي ، ٢٠١٠)

ويؤكد عفانة (٢٠٠٢، ب) أن الرياضيات في حد ذاتها حل مسألة، والطالب الذي يمتلك المقدرة على حل المسألة الرياضية تجده محباً لمادة الرياضيات، عنده الرغبة والدافعية ليتعلم المزيد وتساعده في التفوق في المواد العلمية الأخرى.

وقد جاء في تقرير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية National Council of Teachers of Mathematics (NCTM,1989) أن حل المسألة الرياضية يجب أن يمثل المكانة الحقيقية لها بحيث تكون بؤرة عمل المدرسة . لأن المسائل اللفظية الرياضية تعتبر أحد الأدوات الهامة التي يعتمد عليها منهج الرياضيات لتنمية قدرة التلاميذ على حل المشكلات . كما أن حل المشكلات تعتبر هدفاً أساسيا من أهداف تدريس رياضيات المرحلة الأساسية.

وقد اهتمت المجالس والهيئات القومية المعنية بتدريس الرياضيات بحل المسألة الرياضية، فقد أصدر المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM, 2000) وثيقة المبادئ والمعايير الرياضية، والتي تضمنت المعايير الخاصة بالمحتوى وتشمل: الأعداد والعمليات، الجبر، الهندسة، القياس، تحليل البيانات والاحتمالات. وكذلك المعايير الخاصة بالعمليات الرياضية وتشمل: حل المشكلات، التفكير، الاتصال، الترابط والتمثيل.

كما ذكر في الإطار العام لمنهاج الرياضيات لمرحلة التعليم الأساسي والثانوي في الأردن، أنه من النتاجات التعليمية لدراسة مبحث الرياضيات تطبيق المهارات والعمليات الرياضية بفاعلية ودقة في الحياة اليومية، توظيف حل المشكلات لتوليد المعرفة، وعي لماذا، وكيف، ومتى، تستخدم الرياضيات ودورها الذي تلعبه في مختلف المهن. (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٥).

وقد أشارت زيتون (٢٠١٠) أن هناك ترابطا وثيقا بين أهمية استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على حل المسألة الرياضية، إذ تعد هذه المفاهيم أدوات التفكير وأكثر الرموز أهمية في النشاط العقلي، على اعتبار أن التفكير نشاط معرفي ذهني يتناول معالجة الرموز بأنواعها المختلفة.ومن هنا فإنه من الممكن أن ينتج عن قدرة الفرد على معالجة الرموز والمفاهيم واستخدامها بطرق متنوعة قدرة على حل المشكلات. فتنمية القدرة على حل المشكلات تتطلب امتلاك الفرد حل المشكلة الأساسية بشكل سليم وواضح. والمفاهيم من أدوات التفكير الأساسية التي تشكل القاعدة الضرورية للفرد في سلوكه

المعرفي الأكثر تعقيدا. وعندما يتم حدوث التعلم بطرق مختلفة فإن بإمكان الطلبة أن يترجموا هذه الخبرات إلى نتاجات تعلمية أعظم.

إن زيادة استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وإكسابهم القدرة على حل المسألة الرياضية من الأهداف الرئيسية في تدريس الرياضيات وذلك يحتاج للبحث عن أفضل الطرق والأساليب لتدريسها، ومن هذه الطرق والأساليب ما يعتمد على التعلم المستند إلى أبحاث الدماغ.

مشكلة الدراسة وأهدافها:

على الرغم من الجهود المبذولة من قبل وزارة التربية والتعليم ووكالة الغوث الدولية في الأردن من أجل تحسين تحصيل الطلبة. إلا أن الواقع يشير إلى تدني مستوى تحصيلهم وبخاصة في مادة الرياضيات، والذي كشفت عنه نتائج الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم الذي قامت به إدارة الامتحانات والاختبارات في الأردن سنة ٢٠١١ (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١١)، وكذلك نتائج تحليل البرنامج الدولي لتقييم الطلبة بيسا (PISA) للأعوام ٢٠٠٦، ٢٠٠٩ والتي أظهرت أن متوسط أداء طلبة الأردن في مجالات الرياضيات والعلوم والقرائية أقل من المتوسطات الدولية في المجالات الثلاثة وهو ما تشير إليه نتائج أداء عينة من طلبة الصف الثامن الأساسي في اختبارات الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم تمس(TIMSS) خلال الأعوام ٢٠٠٣، ٢٠٠٧، ٢٠١١ حيث أشادت إلى مستوى أداء غير مقبول مقارنة بالمستوى الدولي. (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، ٢٠١١).

وهذه النتائج تعكس ما يجري في الواقع التعليمي في المدارس حيث يركز المعلمون في تدريسهم على أسلوب المحاضرة كممارسة تدريسية صفية وهو ما أشارت إليه دراسة المقدادي(٢٠٠٣).

وربما يكون هذا الأسلوب قد أدى إلى ضعف استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية مما انعكس على قدرتهم على حل المشكلات الرياضية. وبناءً على ما سبق فإن مشكلة الدراسة تتمثل في محاولة الإسهام في تحسين استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وكذلك تحسين قدرتهم على حل المسألة الرياضية من خلال التركيز على المتعلم ومراعاة توظيف جانبي الدماغ في التعلم وعليه فإن هدف هذه الدراسة هو تقصي أثر برنامج تعليمي قائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن.

أسئلة الدراسة:

سعت الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:
ما أثر برنامج تعليمي قائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ على استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن؟
وينبثق من هذا السؤال السؤالان الآتيان :

السؤال الأول: ما أثر البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن؟

السؤال الثاني: ما أثر البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن؟

فرضيات الدراسة:

تبعاً لأسئلة الدراسة فإنها تحاول اختبار الفرضيتين التاليتين:

١- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين المتوسطين الحسابيين المعدلين للمجموعتين التجريبية والضابطة لدرجات أداء الطلبة على اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية يعزى إلى استراتيجية التدريس(البرنامج التعليمي، الطريقة الاعتيادية).

٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين المتوسطين الحسابيين المعدلين للمجموعتين التجريبية والضابطة لدرجات أداء الطلبة على اختبار القدرة على حل المسألة الرياضية يعزى إلى استراتيجية التدريس(البرنامج التعليمي، الطريقة الاعتيادية).

أهمية الدراسة:

نظراً لندرة الدراسات التي تبحث في الاستراتيجيات التدريسية القائمة على جانبي الدماغ، فإن هذه الدراسة يمكن أن تقدم في المجال النظري تعريفا ببعض هذه الاستراتيجيات بالإضافة إلى مجموعة من الاقتراحات والتوصيات التي تفتح الآفاق نحو إجراء مزيد من البحوث والدراسات والتي يمكن أن تساهم في تطوير البرامج التدريسية للمعلمين في الميدان، وفي المجال العملي تقدم هذه الدراسة برنامجا تعليميا قائماً على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ يمكن أن يسهم عند استخدامه تحسينا للنواتج التعليمية التعلمية كونه يحتوي على كثير من الأنشطة التي تراعي جانبي الدماغ عند المتعلمين، الأمر الذي يزيد من استيعابهم للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على حل المسألة الرياضية.

محددات الدراسة:

إن نتائج هذه الدراسة تتحدد فيما يلي:

١-البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ وهو من إعداد الباحث ويعتمد تعميم نتائج الدراسة على مدى الصدق الذي يتمتع به هذا البرنامج.

٢-إن اختباري استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية وهما من إعداد الباحث ، وهذا يعني أن تعميم النتائج مرهون بصدق وثبات هذين الاختبارين.

٣-اقتصار تطبيق الدراسة على عينة قصدية من طلبة الصف السابع الأساسي في مدرسة ذكور مخيم جرش الإعدادية الأولى التابعة لوكالة الغوث الدولية في الأردن.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

تتضمن هذه الدراسة المصطلحات والتعريفات الإجرائية التالية:

١- البرنامج التعليمي:

مجموعة الحصص الصفية المصممة بطريقة مترابطة ومتضمنة مجموعة من الخبرات والأنشطة والوسائل وطرق التدريس والتقويم، من وحدة الجبر من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي وذلك حسب استراتيجيات التعلم القائم على جانبي الدماغ بهدف تنمية استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وزيادة قدرتهم على حل المسألة الرياضية.

٢- الدماغ: هو مركز العقل الذي يميز الإنسان عن باقي المخلوقات الحية، وهو أهم أجزاء الجهاز العصبي في الإنسان.

٣-جانبي الدماغ:

- الجانب الأيمن المسيطر للدماغ: هو ميل الفرد إلى الاعتماد على وظائف الجانب الأيمن للدماغ أثناء معالجة المعلومات.
- الجانب الأيسر المسيطر للدماغ: هو ميل الفرد إلى الاعتماد على وظائف الجانب الأيسر للدماغ أثناء معالجة المعلومات.
- الجانبين الأيمن والأيسر معاً: هو ميل الفرد إلى الاعتماد على وظائف جانبي الدماغ، الأيمن والأيسر معاً، أثناء معالجة المعلومات.

٤- استيعاب المفاهيم الرياضية:

هو قدرة الطلبة على استيعاب مجموعة من الخصائص المشتركة للمضامين الرياضية التي ترتبط مع بعضها بعضا في إطار رياضي موحد لبناء الأساس المنطقي لمصطلح المفهوم أو قاعدته، وتم قياسه في هذه الدراسة بالدرجة التي حصل عليها الطالب في اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية.

٥- القدرة على حل المسألة الرياضية:

قدرة الطلبة على تطبيق المفاهيم والقوانين والمبادئ والتي سبق وأن تعلموها في مسائل جديدة وليس لديهم حلول جاهزة لها في حينه. وتم قياسها في هذه الدراسة بالدرجة التي حصل عليها الطالب في اختبار قياس القدرة على حل المسألة الرياضية.

٦- المرحلة الأساسية العليا: هي جزء من المرحلة التعليمية الأساسية في النظام التعليمي الأردني وتضم صفوف: السابع والثامن والتاسع والعاشر الأساسي.

٧- العملية الرياضية: هي مجموعة الإجراءات التطبيقية التي يقوم بها المتعلمون لإنجاز مهمة رياضية معينة.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولا: الإطار النظري:

يتضمن هذا الفصل الإطار النظري الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث حيث سيتم الوقوف على النتائج المرتبطة باستراتيجيات التعلم القائم على جانبي الدماغ وآثر ذلك على استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على حل المسألة الرياضية.

يتناول الإطار النظري المحاور التالية:-

- العقل هبة الله للإنسان.
- من آيات العقل في القرآن الكريم.
- مكونات الدماغ البشري.
- آلية عمل الدماغ البشري.
- التعلم والدماغ.
- نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ.
- خصائص التعلم القائم على جانبي الدماغ.
- مبادئ نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ.
- العوامل المؤثرة في نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ.
- خطوات التعلم القائم على جانبي الدماغ.
- علاقة نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ بنظريات التعلم الأخرى.
- الذكاءات المتعددة وجانبا الدماغ.
- مفهوم السيطرة الدماغية.
- الفروق بين نصفي الدماغ.
- إرشادات لتنشيط الجانب غير المسيطر من الدماغ.
- التعلم القائم على جانبي الدماغ والمنهاج المدرسي.
- استراتيجيات التدريس المرتبطة بجانبي الدماغ.
- التعلم بالدماغ والاستيعاب المفاهيمي.
- التعلم بالدماغ وحل المسألة الرياضية.

العقل هبة الله للإنسان:

من أفضل ما انعم الله تعالى به على الإنسان أن كرّمه على سائر خلقه بملكه العقل وجعله مؤهلا للأخذ عنه والتلقي من خزائن علمه وجود عطائه بخاصية العقل والفهم عن الله تعالى على قدر استطاعته.

فلا تكاد سورة من كتاب الله عز وجل إلا وتدعو إلى إعمال العقل واستخدامه في الوصول إلى الإيمان بعظمه الله ووحدانيته.

وقد أكد الله تبارك وتعالى أن العقل السليم هو الذي يؤدي بصاحبه إلى امتثال طريق الله تعالى.

وقد وردت كلمه العقل في القران الكريم بمرادفات ومعاني وكلمات كلها تدل على العقل، كالفكر والقلب والفؤاد واللب والنفس. إن هذه الوسيلة يهتدي بها الإنسان إلى الطريق الصحيح والعمل الصالح أعطاها الله تبارك وتعالى للإنسان وميزه فيها، بل كرّمه بها عن سائر المخلوقات.

ويذكر الإمام الحارس المحاسبي في رسالته (ماهية العقل وحقيقته) معنى العقل وفضله في قوله: "انه غريزة وضعها الله سبحانه وتعالى في أكثر خلقه، لم يطلع عليها العباد بعضهم من بعض، ولا اطّلعوا عليها من أنفسهم برؤية ولا بحسّ ولا ذوق ولا طعم وإنما عرفهم الله إياها" (الجليند, ٢٠١٠).

والعقل (mind) مصطلح يستخدم عاده لوصف وظائف الدماغ مثل التفكير والإدراك والتحليل .. الخ

أما الدماغ (brain) فهو العضو الموجود في الرأس والمسئول عن التفكير.(جينسين،٢٠١٠)

وقد ورد في مختار الصحاح أن الدماغ: من (د م غ) هو حشو الرأس والجمع أدْمِغَه ودَمَغ.

والعقل: (ع ق ل): الحِجر والنهي ،(الرازي، ١٩٥٤).

من آيات العقل في القرآن الكريم:

لقد حث القرآن الكريم على وجوب إعمال العقل في آيات كثيرة في كتاب الله عز وجل منها:

(إنّ فِي خَلْقِ السّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللّيْلِ وَالنّهَارِ وَالْفُلْكِ الّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللّهُ مِنَ السّمَاءِ مِنْ مَاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثّ فِيهَا مِنْ كُلّ دَابّةٍ وَتَصْرِيفِ الرّيَاحِ وَالسّحَابِ الْمُسَخّرِ بَيْنَ السّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُون) البقرة: ١٦٤.

(وَمِنْهُمْ مَنْ يَسْتَمِعُونَ إِلَيْكَ أَفَأَنْتَ تُسْمِعُ الصّمّ وَلَوْ كَانُوا لَا يَعْقِلُونَ) يونس: ٤٢.

(وَفِي الْأَرْضِ قِطَعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنْوَانٌ وَغَيْرُ صِنْوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفَضّلُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ إِنّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ) الرعد: ٤.

وقد ذم الله سبحانه وتعالى في القرآن الكريم من لا يُعمل عقله في آيات منها:

(إِنّ الّذِينَ يُنَادُونَكَ مِنْ وَرَاءِ الْحُجُرَاتِ أَكْثَرُهُمْ لَا يَعْقِلُونَ) الحجرات: ٤.

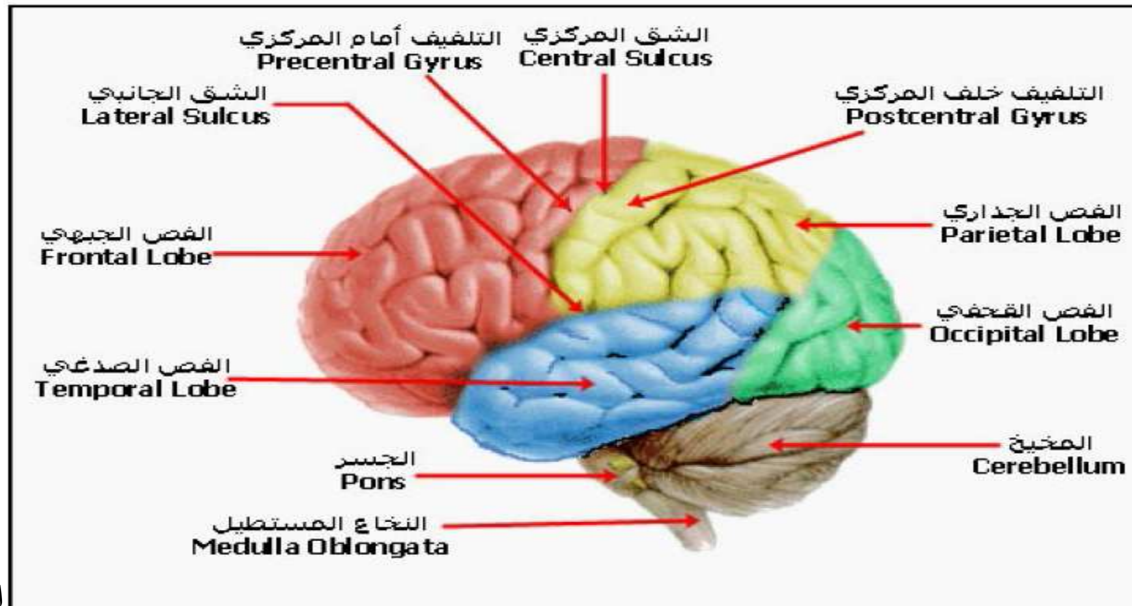
(لَا يُقَاتِلُونَكُمْ جَمِيعًا إِلّا فِي قُرًى مُحَصّنَةٍ أَوْ مِنْ وَرَاءِ جُدُرٍ بَأْسُهُمْ بَيْنَهُمْ شَدِيدٌ تَحْسَبُهُمْ جَمِيعًا وَقُلُوبُهُمْ شَتّى ذَلِكَ بِأَنّهُمْ قَوْمٌ لَا يَعْقِلُونَ) الحشر:١٤.

(إِنّ شَرّ الدّوَابّ عِنْدَ اللّهِ الصّمُ الْبُكْمُ الّذِينَ لَا يَعْقِلُون) الأنفال: ٢٢.

مكونات الدماغ البشري:

يتكون الدماغ البشري من جانبين أحدهما أيمن والآخر أيسر، إلا أن هناك العديد من الدراسات الحديثة تؤكد أن الدماغ يعمل بكليته ولا يمكن فصل الجانب الأيمن عن الأيسر في التعامل مع المواقف الحياتية، فالإنسان يمتلك دماغاً واحداً، إلا أنه يتكون من نصفي كرة لمعالجة المعلومات بأسلوبين مختلفين، وفي العقدين الآخرين من القرن العشرين بدأ الاهتمام بجانبي الدماغ من أجل التعلم والفهم القائمين على المعنى، وذلك من خلال التعرف على آليات عمل الدماغ بجانبيه لدعم نشاطات المتعلمين وتنمية قدراتهم العقلية في جانبي الدماغ، إذ ظهرت حديثاً أصوات تنادي ببناء برامج ومناهج دراسية تعتمد على التعلم بالدماغ، وذلك لتنمية قدرات المتعلمين في مجالات متعددة، إلا أن هناك بعض الباحثين الذين درسوا أثر الدماغ البشري وقدراته على التعلم، أكدوا أن الدماغ البشري لا يتضمن فقط جانبين بل يشتمل على ثلاثة أجزاء وهي: الجانب الأيمن والجانب الأيسر والخلايا العصبية الناقلة للإشارات الكهربائية، إذ أن الدماغ البشري ليس نظاماً واحداً فقط وإنما يشتمل على عدة أنظمة تعمل بصورة متكاملة وشاملة من أجل فهم المواقف بكليتيها وليس بجزئيتها (السلطي، ٢٠٠٤).

والشكل (١) يوضح مكونات الدماغ البشري (عفانة والجيش،٢٠٠٨):



لشكل (١): مكونات الدماغ البشري

حيث يشتمل الدماغ البشري على أجزاء متكاملة رئيسية على النحو التالي:

١-الطبقة الأولية: وتتضمن العديد من الأجزاء الفرعية منها المخيخ (cerebellum) ، جذع الدماغ (brain stem) ، النخاع الشوكي (medulla)،الممر الشمي من المخ إلى الأنف (olfactory) ، ويقوم الدماغ بالتحكم في عملية التنفس والعضلات وضربات القلب ، كما انه يكون نشيطا لتكرار السلوكيات دون أن يتم أي نوع من التعديل أو التغير في روتين الحركات أو الأنشطة ،ولهذا فان هذا الجزء سمي بالعقل الميكانيكي ، وذلك نظرا لعمله ونشاطه المستمر حتى لو كان الإنسان نائما .

٢-الثفني (الجاسئ): وهذا الجزء هو الذي يتحكم بالجوانب الانفعالية المرتبطة بالأنماط السلوكية للإنسان ، مثل الإحباط والرغبة والميل والارتياح وغيرها ، ولهذا فإن هذا الجزء يتحكم بالجهاز العصبي التلقائي الذي يوفر الحوافز والبواعث الانفعالية تجاه عمليات التعلم ، ويشكل الجسم الثفني الطريق العام الرئيس للعصبونات الواصلة بين نصفي الدماغ إذ بدونه لن يكون هناك تواصل بين النصفين الدماغيين الأيمن والأيسر، حيث أثارت الدراسات الأولية لنصفي الدماغ عدة أسئلة مهمة حول ما إذا كان النصفان الدماغيان المنفصل احدهما عن الآخر يستمران في إمكانية التحادث معاً (التواصل معاً) وحول طبيعة الدور الذي يؤديه مثل هذا التواصل في الفكر والفعل ،فهناك بضعة جسور من للعصبونات تدعى المتلقيات (commissaries) تربط النصفين الدماغيين أحدهما بالآخر ، مع العلم بان الجسم الثفني أضخمها.

٣-القشرة الدماغية: وهي الجزء الأكثر بدائية في الدماغ ،إذ أن منظومة الانتباه (attentional system) تشكل عدة بنى من القشرة الدماغية التحتية sub cortex بينما القشرة العليا تسمى بغطاء التفكير. وتنقسم القشرة إلى نصفين احدهما أيمن والآخر أيسر تعرفان بالدماغين الأيمن والأيسر ،ويتحكم الجزء الأيمن من الدماغ في الجزء الأيسر من الجسم،بينما يتحكم الجزء الأيسر في الجانب الأيمن منه ،وتتوقف عمليات التعلم عند الفرد على التفاعل بين المكونات الثلاثة الموضحة أعلاه .

آلية عمل الدماغ البشري:

إن المعالجات المعلوماتية في الدماغ تعتبر جزءاً من نظام شامل يختص بآلية عمل الدماغ حيث أن الدماغ. يتكون من العديد من الطبقات، وكل طبقة تحتوي على العديد من الوظائف الأساسية للإنسان، ومن أهم هذه الطبقات، الطبقة التي تحتوي على القاعدة العصبية.

وتتلخص آلية عمل الدماغ البشري فيما يلي: (عفانة والجيش، ٢٠٠٨)

١- المدخلات (Input):

وهي الجزء الأساسي والإشارة الحقيقية التي يبدأ منها عمل الدماغ وتشمل جميع الحواس مثل النظر والسمع والشم والتذوق والإحساس .

٢- المعالجة (Processing):

وتتم في جميع طبقات الدماغ التي تحتوي على المخ (Cerebrum)، وجذع الدماغ (Brain stem)، والدماغ الأوسط (Mid brain), والجسر(Pons) والنخاع المستطيل (Medulla Oblongata) والقاعدة العصبية وجميع فصوص الدماغ والتي تشمل ما يلي:

أ- الفص الجبهي والمسئول عن التحكم بالعواطف الاجتماعية والنفسية.

ب- الفص الصدغي والمسئول عن السمع والذاكرة.

ج-الفص الخلفي والمسئول عن الإبصار لاحتوائه على شبكية العين.

د- الفص الجداري والمسئول عن الإحساس .

٣- المخرجات (Output):

وتشمل جميع الموردات(Motors) والاستجابات الناتجة عن الدماغ وتشمل عملية النظر والسمع والشم والذوق, والإحساس والقراءة والكتابة والأحاسيس الاجتماعية والنفسية والتصرفات, وكذلك تشمل التغذية والتبول والإخراج وأيضاً تشمل آلية عمل الجهاز الدوري, وآلية عمل الجهاز التنفسي وآلية عمل الجهاز العصبي والتي تشمل الحركة والفهم والاستيعاب والتركيب والتحليل والتطبيق والتقييم.

٤- التغذية الراجعة (Feedback):

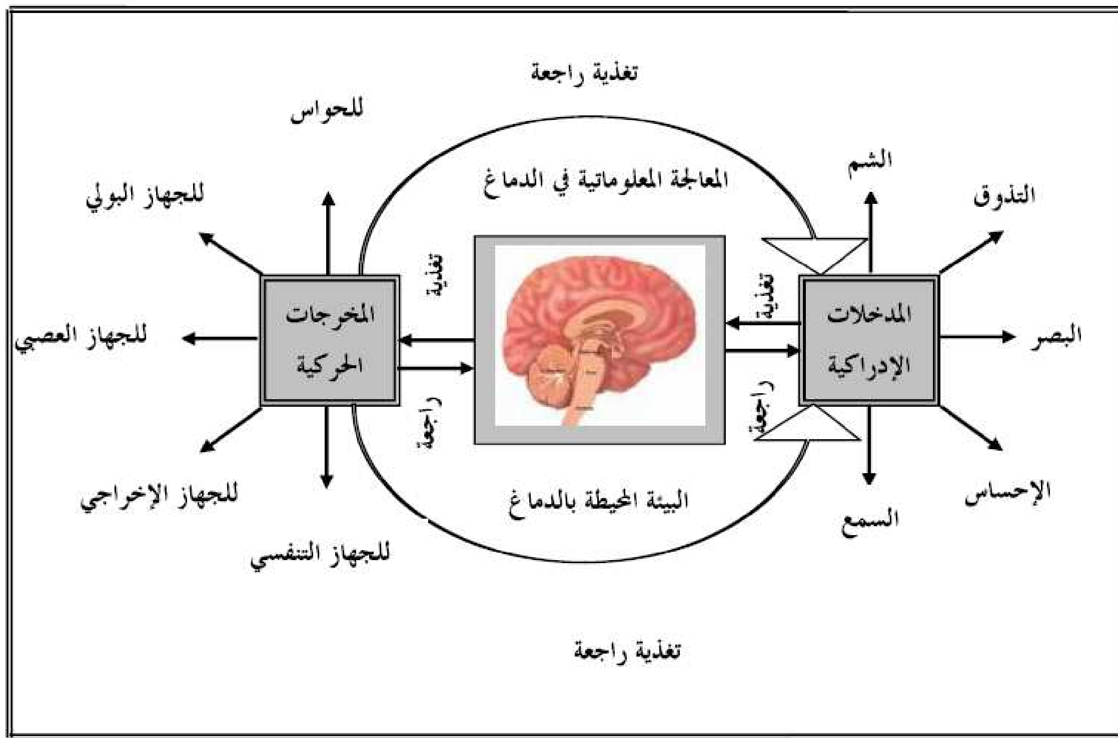
وتحدث عندما يجد الفرد نفسه قد أخطأ في الاستجابة للمثيرات الخارجية أو انه لم يقم بالاستجابة السريعة لتلك المثيرات , فيقوم الدماغ بمراجعة تلك المثيرات قبل الاستجابة لها ,كما أنه يحدث إعادة لمعالجة المعلومات مرة ثانية نتيجة التصرف الناتج من التعامل مع المعلومات أو المثيرات .

كل هذه الاستجابات هي إرادية يتحكم فيها الإنسان, أما الاستجابات اللاإرادية فتحتاج إلى عقاقير لمعالجتها طبياً . وذلك مثل التوتر العصبي والإسهال والتبول اللاإرادي عند الأطفال ,وضيق التنفس وغيرها وفي حالة وجود حالات تتطلب تقييماً أو تحليلا أو تفسيراً أو استقصاء معلومات وكانت عملية التحليل والتقييم والتفسير والاستقصاء غير سليمة تحدث تغذية راجعة لمعالجة الأخطار الناجمة سواء

أكان ذلك من عدم فهم المثيرات أم من سوء المعالجة لتلك المثيرات, وهذه الاستجابة إرادية يتحكم فيها الفرد ويستطيع تعديلها وتطويرها .

٥- البيئة المحيطة بالدماغ (Environment of brain):

وهي تتعلق بالظروف المحيطة بالفرد والمناخ البيئي المتوافر وقت حدوث المعالجة المعلوماتية للمثيرات الخارجية والتي تؤثر على طبيعة الاستجابات الناتجة من عملية المعالجة ,وقد تصدر مثلاً أثناء تقديم امتحان ما أصوات مزعجة من صفوف دراسية مجاورة نتيجة لعدم وجود مدرس يقوم بضبط النظام ,لذا فإن المعالجة المعلوماتية للأسئلة المطروحة تتأثر بهذا المناخ وبالتالي قد تكون الاستجابات الناتجة عنها خاطئة. والشكل (٢) يبين المعالجة المعلوماتية في الدماغ كنظام.



الشكل (٢): نظام المعالجة المعلوماتية في الدماغ البشري

التعلم والدماغ:

إن التعلم هو أفضل شيء يقوم به الدماغ لأن الدماغ يستطيع أن يعيد تنظيم نفسه مع كل تنبيه وخبرة وسلوك جديد. ولا يزال العلماء غير متأكدين بشكل دقيق من كيفية حدوث ذلك، غير أن لديهم بعض الأفكار بخصوص ما يحدث.

فهناك منبه للدماغ يبدأ العملية وقد يكون هذا المنبه داخلياً أو قد يكون خبرة جديدة كحل لغز صور متقاطعة . بعد ذلك يتم فرز أو تحديد المنبه وتتم معالجته على عدة مستويات. وأخيراً، تتشكل الذاكرة التي يمكن أن تسترجع ذلك المنبه. وهذا يعني ببساطة أن أجزاء المعلومات موضوعة في أماكنها المناسبة لكي يتم تنشيط الذاكرة بسهولة. فيكون الدماغ مستعداً تماماً للتفكير من خلال التعلم الذي يتم باستخدام حاسة اللمس عندما يصل عمر الطفل إلى تسعة شهور، ورغم أن القشرة الدماغية لم تكن بعد قد تطورت تماماً، إلا أن المخ يكون مستعداً (الحارثي، ٢٠٠٠).

إن قابلية الدماغ للانتباه تتأثر كثيراً بالتحفيز أو التذكير، فنحن نرى شيئاً ما على الأرجح إذا ما طلب منا أن نبحث عنه أو إذا ذكرنا بمكانه، لقد أظهرت طرق تصوير الأعصاب زيادة في الإثارة العصبية في الفصوص الأمامية وفي الطوق الأمامي عندما يعمل شخص ما بجد لتوجيه انتباهه. وبصفة عامة ، فإن الفص الجداري الأيمن هو المختص بالتحولات في الانتباه. فمثلاً، من يبحث عن كتاب تعليمي تركه في غرفة الصف، فإن الفص الأمامي الأيسر في دماغه يبلغ منطقة الدماغ الأوسط كيف يصنف المعلومات القادمة جينسن (٢٠١٠).

نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ:

لقد كان يعتقد أن الدماغ عبارة عن وعاء فارغ بانتظار من يملؤه وبالتالي كانت مهمة المعلمين والمربين حشو تلك الأدمغة بالكم الكبير من المعلومات، كما كان يقلل من أهمية الخبرات والانفعالات التي تصدر عن المتعلم. وفي عصر المعلومات أصبح ينظر إلى الدماغ انه عبارة عن جهاز حيوي معقد متعدد الأنظمة , وأنه يتشكل ويعيد تشكيل نفسه بفعل الخبرات الحياتية.وقد أدت النظرة الحديثة للدماغ إلى بروز نظرية التعلم بالدماغ، فالدماغ يمتلك قدرات ومهارات متعددة ومتنوعة تختلف من فرد إلى أخر ، كما أن قدرات الدماغ تتأثر بصورة مباشرة بالمؤثرات البيولوجية والبيئية كما أن الجانب الوراثي والبيئة الاجتماعية والثقافية لها أثر كبير على اكتساب الفرد القدرات والمهارات المختلفة .

وعلى الرغم من ذلك فإن وظيفة الدماغ تكمن في إحداث التعلم المطلوب والذي يستفيد منه الفرد في التعامل مع المواقف الحياتية المختلفة (كوفاليك، ٢٠٠٤، أ).

لذلك فإن نظرية التعلم القائم على الدماغ يعتمد على بنية الدماغ ووظيفته . فطالما أن الدماغ لا يمنع من القيام بعملياته الطبيعية فإن عملية التعلم سوف تحدث .فالتعلم القائم على الدماغ عبارة عن تطبيق مجموعة من المبادئ ذات المعنى تمثل فهمنا لكيفية عمل الدماغ في سياق التعلم .

وتذكر السلطي(٢٠٠٤) أهم مواصفات نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ ما يلي :

١-الدماغ هو طريقة في التفكير تتعلق بتعلم شيء ما أو إنجاز عمل معين .

٢-فهم عملية التعلم يتم من خلال الاعتماد على تركيب الدماغ ووظيفته .

٣-تعد نظاماً في حد ذاتها وليس تصميماً معد مسبقاً .

٤-طريقة طبيعية وداعمة وايجابية لتحسين القدرة على التعلم والتعليم .

٥-تعتمد على مواصفات الدماغ من أجل اتخاذ القرارات وحدوث التعلم .

خصائص التعلم القائم على جانبي الدماغ:

يشيرعبيد وعفانة (٢٠٠٣) إلى أن التعلم القائم على جانبي الدماغ يتصف بالمواصفات التالية:

١- يتأثر جانبي الدماغ بالخبرات البيئية والتجارب العملية ؛ مما يزيد من قدرات المتعلم على التعامل مع الأشياء بصورة أفضل، حيث تتجدد الخلايا الدماغية والعصبية من حين إلى آخر، وذلك طبقاً لعمليات التعلم المكتسبة ، فلا تبقى الخلايا الدماغية والعصبية ثابتة كما هي من الميلاد إلى الممات كما كان علماء الوراثة يعتقدون، بل إن الخلايا الدماغية والعصبية تتجدد كلما فكر الإنسان واكتسب أنماطاً تفكيرية جديدة، وبالتالي عن طريق الخبرات المكتسبة تكون السعة الدماغية قابلة لتعلم موضوعات أصعب وأكثر تعقيداً، وعلى هذا فإن البيئة تعد مصدراً أساسياً في تنمية القدرات العقلية وزيادة السعة الدماغية.

٢- يؤكد التعلم القائم على جانبي الدماغ أن الذكاء ديناميكي غير ثابت ؛ حيث أنه يتأثر بالعوامل البيئية وينمو بنمو الفرد ويأخذ سمات وخصائص متعددة ، ولهذا فإن التعلم القائم على جانبي الدماغ يتفق في هذه الخاصية مع نظرية جاردنر (Gardner) للذكاءات المتعددة، وهذا سيأتي ذكره في سياق الإطار النظري حيث أن خلايا الدماغ تتأثر بالبيئة المحيطة بالفرد و تنمو تلك الخلايا من حين إلى آخر طبقاً للمعلومات الآتية من الحواس ، فالخلية العصبية الواحدة قادرة على التطور والنمو المستمرين ، حيث أن الدماغ البشري يحتوي مائة مليار خلية عصبية، الأمر الذي يؤكد أن الدماغ البشري جهاز معقد يتغير ويتطور طبقاً للاستجابات الخارجية ، ولهذا فإن الدماغ البشري مرن وقابل لأن يكتسب قدرات جديدة تساعد على صقل وتقوية العديد من الذكاوات بصورة متفاوتة .

٣- يتأثر التعلم القائم على جانبي الدماغ بمراحل نمو الفرد ، حيث تنمو و تتطور القدرات بسرعة في مرحلتي الطفولة والمراهقة ، اللتين تعدان مهمتين في بناء وصقل قدرات الفرد ، وخاصة في تعلم اللغة ، و تقليد الأصوات ونطق الكلمات و تعلم المصطلحات والرموز وكيفية التفكير بصرياً في الأشكال

والرسومات ، واكتساب المهارات الحركية ونمو الجوانب الوجدانية ، وفهم المتغيرات البيئية المحيطة وغيرها.

وتشير السلطي (٢٠٠٢) إلى أن التعلم القائم على جانبي الدماغ ينبغي أن يراعي ما يلي:
غياب التهديد، التعاون، استثارة عالية وبشكل ملائم للانفعالات، الشمول والواقعية، توظيف أنواع الذكاء المتعدد، يؤكد على السياق والمعنى والقيمة، تعلم المواضيع من خلال تعدد وتداخل الأنظمة، غالبا ما يكون غنيا بالحديث والموسيقى والنشاط والحركة والمناظر،الدافعية داخلية، يوجد تغذية راجعة مباشرة ودراماتيكية،التعلم الأمثل يصعب قياسه بشكل مباشر استخدام كلي للغة ،البحث عن أسئلة، التعلم من أجل الاستمتاع، الانتهاء باحتفال، المعلم مسهل ومرح وإبداعي،المعلم يقترح ويسأل ويخبر،التعلم غرضي (ذو هدف) ،يوفر إمكانية الحركة والجلسة وجها لوجه، التقييم المستمر، بداية أطول ونهاية ووسط قصيران.

كما تعتبر السلطي(٢٠٠٢) أن التعلم المضاد للدماغ يتمثل فيما يلي:
يهدد المعلم الطلبة بواسطة استخدام المكافآت والعقاب، التعلم فردي ،له تأثير انفعالي منخفض، مجزأ، متتال فقط ،يستنفد طاقة المتعلم، استخدام المحاضرات التلقينية بشكل كبير،يؤكد على المحتوى ،تدريس المواضيع بشكل منفصل، يؤكد على التعلم في بيئة هادئة، يتم دفع التعلم بالدرجات،تغذية راجعة سلبية عديمة الجدوى أو متأخرة، يعتمد التعلم على نتائجه ،استخدام السلبية باستمرار وكذلك عبارات النهي والأمر، يطلب إجابة واحدة للسؤال،يعطي المدرس (المحاضر) موضوعا واحدا حسب اختياره، يعلم من أجل الاختبار مع ترافقه بالضغوط، ينتهي التعلم عندما ينتهي الوقت، يخبر ويتدخل ،العرض للموضوع، الجلوس على مقاعد ثابتة وتفاعل محدود.

مبادئ نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ:

لقد حدد كل من (Caine & Caine, 2002) ، اثني عشر مبدأ لهذه النظرية,وتم تعديل هذه المبادئ عدة مرات لتتناسب ونتائج بحوث الدماغ المستمرة والمتطورة وهذه المبادئ هي:

١- الدماغ نظام ديناميكي معقد: حيث تعمل الأفكار والعواطف والخيال والاستعداد النفسي والجسدي والفسيولوجي في وقت واحد,إذ تتفاعل تلك الجوانب كنظام متكامل .
٢- الدماغ (العقل) ذو طبيعة اجتماعية: تغير الدماغ بصورة مستمرة طالما كان الإنسان حيا حيث تبدأ حياة الإنسان بالتشكيل والتغير من جميع جوانبها حينما تتفاعل أدمغتنا مع أجزاء مكملة لنظام اجتماعي أكبر .

٣-البحث عن المعنى أمر فطري في الدماغ: يشير البحث عن المعنى إلى الإحساس بخبرتنا بصفة عامة ويعد البحث عن المعنى هو الأساس والموجه المستمر للأدمغة البشرية ، وهذا يبين أيضا أن المعنى يستنبط من تجاربنا إذ يعد ذلك أمراً أساسيا وحيويا للدماغ البشري بل هو عملية ذات قيمة وهدف في حد ذاتها .

٤-البحث عن المعنى يحدث من خلال النمذجة : فالسعي إلى المعنى يتطلب من الدماغ البشري أن ينمذج الخبرات على هيئة قوائم وخرائط عقلية ، فعملية النمذجة أو الترميز جزء منها مكتسب من البيئة والأخر فطري ,فالدماغ يسجل الأشياء المألوفة آلياً ,وفي الوقت نفسه يبحث ويستجيب للمثيرات الجديدة .

٥-العواطف مهمة وضرورية للنمذجة: يتأثر كل ما يتعلمه الفرد بالعواطف والمشاعر ,حيث تحتوي أجهزة الدماغ البشري على تقدير الذات والحاجة إلى التفاعل الاجتماعي حتى يحدث التوازن العقلي والاستقرار النفسي .

٦-يستقبل وينتج كل دماغ أجزاء وكليات في آن واحد: يدرك كل دماغ تلقائياً الأجزاء والكليات وينظمها بالرغم من وجود وتمايز واختلاف بين الجانبين الأيمن والأيسر ,حيث يعمل أحد جانبي الدماغ على اختزال المعلومات إلي أجزاء (تحليلي) والآخر إلى كليات (شمولي) فالشخص السليم يتفاعل لديه جانبا الدماغ الأيمن والأيسر مع الأنشطة.

٧-يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك المحيطي: يكتسب الدماغ المعلومات التي تقع في بؤرة اهتمامه ويدركها بشكل مباشر وأيضاً تلك التي لا تقع في بؤرة اهتمامه في الوقت الحالي ,ويستجيب الدماغ للمضمون الحسي أو الواقعي الذي يحدث فيه تعليم واتصال ,كما أنه يدرك ويستجيب للإشارات الهامشية غير الواقعية (الداخلية) التي تكون قوية ومؤثرة وفعالة.

٨-التعلم يشمل عمليات الوعي واللاوعي: يعالج المتعلم المعرفة عن وعي ودراية من خلال التعامل الواقعي معها ولكن هناك عمليات عقلية يقوم بها الدماغ بدون أن يعيها المتعلم أو يدركها فاللاوعي يعالج الخبرات والمدخلات الحسية تحت مستويات معقدة من الوعي ,وهذا يعني أن هناك الكثير من المثيرات الحسية التي يتعرض لها المتعلم لا يستطيع أن يدرك معناها بعد وقت قد يكون ساعة أو يوماً أو أسبوعا أو شهراً أو عدة شهور ,ولذا فإن عمليات الفهم قد لا تحدث في الفصل مباشرة ,وإنما بعد فترة معينة يتم من خلالها المعالجات العقلية في الدماغ ثم يحدث الوعي بعد اللاوعي بها.

٩-لدينا على الأقل ثلاث طرق لتنظيم الذاكرة:

أ- الذاكرة قصيرة المدى : وهي تتضمن الذكريات التي تدوم أو تبقى لثوانٍ أو على الأكثر لدقائق ,هذا إذا لم تحول إلى ذكريات في الذاكرة بعيدة المدى ,وتتصف هذه الذاكرة بغرفة الاحتراق والتي تجهز المعلومات والأفكار لتحرك سلوك الفرد نحو الأشياء أو الموضوعات التي تناغم تلك المعلومات والأفكار وتتفق مها أو تخالفها.

ب- الذاكرة متوسطة المدى : وهي التي تتضمن ذكريات لعدة أيام وأسابيع ولكنها تكون قابلة للنسيان إذا لم يتم تخزينها في الذاكرة بعيدة المدى .

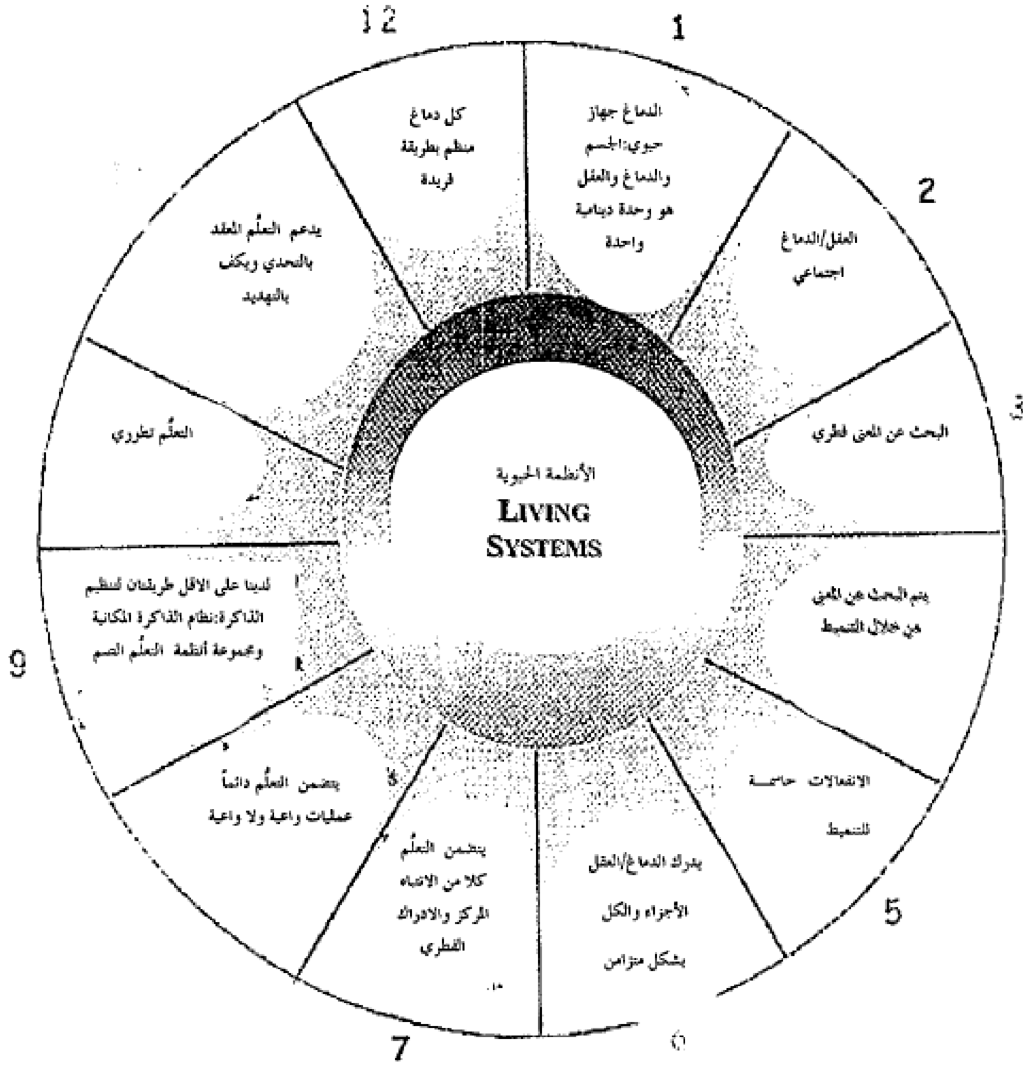
ج- الذاكرة بعيدة المدى :وهي ذاكرة تحتفظ بالمعلومات والأفكار والخبرات بشكل مبرمج بصورة مخططات عقلية لمدى سنتين أو طيلة الحياة .

١٠- التعلم له صفة النماء والتطور: إن الدماغ البشري في حد ذاته لين أو مرن في مدى قدرته على التشكل والتغير من خلال ما يمتلك من خبرات ,ولذا فإن عملية التعلم تقابل في معناها التطور الدماغي ,وبما أن عملية التعلم هي بحد ذاتها نمائية وتطورية فإن الدماغ يتطور وينمو من حين لآخر طبقاً للتتابع في النمو واستمراريته ,إذ أن النمو يبدأ من الطفولة وهذا يعد سبباً حيوياً للتعلم في المراحل التالية فالتعلم تراكمي.

١١- يعزز التعلم المعقد بالتحدي ويعاق بالتهديد: حتى يحدث التعلم المطلوب ينبغي أن يواجه المتعلم تحدياً من خلال تفاعله مع البيئة ولكي يصل الدماغ إلى أقصى درجاته من التعلم ينبغي أن يتعرض المتعلم إلى مجازفات ومخاطر تحدث تحسناً كبيراً ,فلا نقصد هنا أن يعرض المتعلم نفسه إلى أخطار تؤدي إلى وفاته وإنما تشجعه على مواجهة المواقف الصعبة التي تحتاج منه إلى تفكير وتأمل ,مثل إعطاء المتعلم مسائل ومشكلات تتحداه ولا تكون حلول هذه المسائل أو المشكلات جاهزة في عقل المتعلم .

١٢-كل دماغ منظم بطريقة فريدة: كل إنسان له دماغ خاص به ,ويميزه عن غيره من البشر ,حيث إن لكل دماغ طريقة معينة في التنظيم بل إن لكل دماغ خرائط عقلية مختلفة عن غيره من الأدمغة ,هذا على الرغم من أن لنا نفس المجموعة من الأنظمة العقلية إلا أننا نختلف عن بعضنا البعض ,والسبب في ذلك يعود إلى نضج الفرد وخبراته المكتسبة والعامل الوراثي ومتغيرات البيئة وأساليب المذاكرة والتعلم والشبكة العصبية الموصلة للدماغ.

والشكل (٣) يلخص مبادئ نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ والمذكورة آنفا. (Caine & Caine, 2002)



الشكل (٣)
مبادئ الدماغ

العوامل المؤثرة في نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ:

على الرغم مما ذكر سابقاً من تفصيلات حول نظرية التعلم القائم على الدماغ وخصائصها ومبادئها فإن التعلم يتأثر بعوامل مختلفة قد تساعد في تحفيزه وأخرى قد تثبطه وتعيقه.

ومن أهم تلك العوامل التي يمكن أن تؤثر على التعلم القائم على الدماغ ما يلي: (عفانة والجيش، ٢٠٠٨)

١- العامل البيولوجي: بالإمكان الآن استخدام نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ لما لها من فائدة في تنمية التفكير لدى المتعلمين إلا أن ذلك يتطلب توفير جو صفي يسمح بمراعاة هذا النوع من التعلم وخاصة دراسة المعلمين لأفضل السبل التي يمكن أن تنمي أدمغة المتعلمين تجاه أهداف محددة، وهذا يتطلب من المعلمين أن يكونوا قادرين على فهم كيفية عمل الدماغ وكيفية تخزينه للمعلومات ونسيانه لها، كما ينبغي أن يكون لديهم معرفة ودراية بتركيب الدماغ ووظائفه حتى يمكن إفادة المتعلمين إلى أقصى درجة وذلك من خلال عمل برامج وورشات عمل تيسر عليهم تطبيق استراتيجيات تدريس تتناغم مع خصائص أدمغة المتعلمين وتحدث الفهم المطلوب.

٢- العامل الوراثي: فله دورٌ مهمٌ في عملية التعلم القائم على جانبي الدماغ، حيث تؤثر الموروثات أو الجينات على قدرات الدماغ من حيث التذكر والذكاء وغيرها.

٣- العامل الانفعالي: تؤثر الخبرات العاطفية التي يصحبها انفعالات حادة على عمل الدماغ من حيث عدم قدرة الفرد على التركيز والانتباه والتذكر والتفكير ، وخاصة تلك التي تضع المتعلم في قلق وحيرة من حل مشكلات معينة، إذ تعد مثل هذه العواطف والانفعالات محفزة لعملية التعلم.

٤- العامل البيئي: يمكن للدماغ أن يغير بنيته ووظيفته كاستجابة للمؤثرات البيئية والخبرات الخارجية وهو ما يطلق عليه المرونة العصبية ولذا يجب أن يوفر المعلمون البيئة المليئة بالتحدي.

٥- العامل الحسي الحركي: يستقبل الدماغ المعلومات من مداخل مختلفة للحواس، حيث تقوم المستقبلات بترجمة و تنظيم العمليات الحسية الآتية من الحواس لإرسالها إلى الدماغ، إذ تعد تلك المستقبلات مصادرنا عن المعلومات حول العالم، كما أن التعلم الحركي يعتمد بصورة كبيرة على المعلومات الحسية بالرغم من وجود اختلاف في ميكانيكيات الحواس ، ولكن الخصائص الوظيفية متشابهة .

٦- العامل الغذائي: يتأثر الدماغ بالتغذية ، فالنظام الغذائي القائم على أسس علمية ويعتمد بصورة مباشرة على الفيتامينات يجعل الدماغ ينشط وينمو ويتحسن في قدراته وإنجازاته.

خطوات التعلم القائم على جانبي الدماغ:

تتضمن عملية التعلم الرئيسية في نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ الخطوات التالية : (Jensen , 2000; Zull, 2006)

١- الاستعداد للتعلم: ويكون ذلك من خلال تهيئة عقول المتعلمين للموضوع الجديد عن طريق التعرف على الارتباطات الشبكية بين الخبرات السابقة وخصائص الموضوع الجديد بالاستعانة ببعض البنود الاختبارية وتجهيز البيئة الصفية بما يتفق مع هذا النوع من التعلم والاستفادة من قدرات الدماغ وتوفير مناخ صفي مناسب .

٢- الاندماج المنظم : تتطلب هذه الخطوة ابتكار بيئات تعليمية تساعد المتعلمين على الانغماس الكامل في الخبرات التربوية والاندماج والتكيف معها بحيث يوفر المعلم الفرصة للمتعلمين من أجل التفاعل مع الموضوع المطروح بشكل منظم وسلس . وهذا يتطلب إدراك الترابط بين الجسم والعقل وترتيب وبناء المعنى ومراعاة تفرد المتعلم في صفاته وتكوينه وممارسة التعلم التعاوني .

٣- اليقظة الهادئة : يحاول المعلم في هذه الخطوة أن يزيل مخاوف المتعلمين من خلال ترسيخ مبدأ التحدي للمواقف التعليمية المطروحة حيث ينبغي عليه أن يوفر مواقف تعليمية تثير التحدي للمشكلات الصفية ويزيل الاضطراب أو الارتباك خشية الفشل. ويهيئ المتعلم لتحمل مسؤوليته إقباله على التعلم .

٤- المعالجة النشطة : يسعى المعلم في هذه الخطوة إلى حث المتعلمين على ترسيخ وتعميم المعلومات والخبرات التعليمية المكتسبة نتيجة التفاعل النشط للمتعلمين من خلال المشاركة مع أقرانهم في تحد ذي معنى للمواقف التعليمية .

٥- زيادة السعة الدماغية : يعطي المعلم في هذه الخطوة مسائل إضافية ترتبط بواقع الموضوع المطروح بحيث يعزز من اكتساب الخبرات في السعة الدماغية من خلال دمج حلول مختلفة للمشكلات أو المسائل الإضافية في بنية الدماغ .

علاقة نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ بنظريات التعلم الأخرى:

إن الدارس لنظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ يلاحظ ارتباطاً وثيقاً بين هذه النظرية ونظريات التعلم السائدة كنظرية بياجيه وبافلوف وبندورا وفيجوتسكي واوزوبل. وتتلاقى أبحاث السلوكيين كأبحاث (بافلوف) مع الشق الوجداني والمعرفي , كما أن أبحاث (بندورا) في التعلم الاجتماعي تتلاقى مع الأنشطة الاجتماعية للدماغ , وهكذا نجد أننا نقترب من فهم تعلم الدماغ البشري وإزالة بعض

التناقضات الموجودة بالتنظير التربوي، فنظريه التعلم القائمة على أبحاث الدماغ تعترف بالنشاط الفردي والجماعي و بالفروق الفردية وغيرها.

و ربما تكون نظريه التعلم الأكثر اتفاقا مع نظريه التعلم القائم على جانبي الدماغ هي النظرية البنائية , وكما هو حال التعلم القائم على الدماغ،فإن نموذج التعلم البنائي يطالب بتعلم نشط في إطار المعنى باعتبار أن كل متعلم يمثل حاله فريدة فيسمح للمتعلمين ببناء المعاني الخاصة بخبراتهم ، أما المواصفات البنائية الأخرى التي ترتبط بشكل وثيق بالتعلم القائم على الدماغ فتشمل استخدام الأيدي في تنفيذ المشاريع , والتعلم عن طريق العمل , وإشراك الطلبة في عمليات اتخاذ القرار , كما أن أبحاث بياجيه وبرونر التي تعد احد أسس البنائية تتلاقى إلى حد ما مع الشق المعرفي والوجداني والحركي في أبحاث الدماغ(فهمي وعبد الصبور، ٢٠٠١).

أما فيجوتسكي فيرى أن عملية التعليم ما هي إلا تفاوض اجتماعي بين المعلم والتلاميذ تتم من خلال الحوار و المناقشة و استدلال المعنى المطلوب ويركز فيجوتسكي على اللغة باعتبارها أداة لنقل الخبرة الاجتماعية إلى الأفراد .

ويقترح فيجوتسكي ما يسمى بمنطقة النمو الحدي التي تفترض أن هناك أوقات معينة لتعلم موضوعات أو معلومات معينة وان دماغ المتعلم له طاقة وسعة معينة لا يمكن تجاوزها في أوقات الدراسة والمثابرة المستمرة .

وتعد نظرية فيجوتسكي من النظريات التي تركز على التفاعلات الاجتماعية للمتعلم من خلال وجوده في المدرسة أو المنزل وغيرها. وبالتالي فإن التراكيب المعرفية تنمو وتتطور من خلال هذا السياق تنتقل الخبرة من أشخاص أو مواقف معينة في المجتمع إلى المتعلم الأمر الذي يحدث نمواً في المنطقة المركزية الخاصة بالنمو الحدي مما يزيد من قدرة الدماغ على التعامل مع المواقف الاجتماعية بصورة أفضل ،ومن هنا نرى أن هذه النظرية تعتبر أن التفاعلات الاجتماعية وسيط للتفكير والممارسة الجماعية (النصار، ٢٠٠٢).

وتتشابه نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ مع نظرية اوزوبل التي تستخدم مصطلح التمثيل العقلي وتعتبر عملية التعلم ذي المعنى عملية تغير مفاهيمي نشطة تحدث من خلال تعرض المتعلم لموقف تعليمي جديد ،حيث يستخدم البنى المعرفية الموجودة في بنية الدماغ للتعامل مع الموقف الجديد.وذلك عن طريق إجراء نوع من التحليل المعرفي اللازم للتحقق من المعلومات التي يسترجعها الدماغ حتى تكون مناسبة أكبر للموقف التعليمي الجديد .حيث يعيد الدماغ تنظيم الإطار المفاهيمي

الموجود في البنية المعرفية للمتعلم عن طريق إدراك أوجه التشابه والاختلاف وتحديد المتناقضات الواضحة بين المفاهيم الجديدة والتي تم اكتسابها من قبل وإعادة بناء المفاهيم الموجودة في بنية الدماغ هرمياً في ضوء الخلفية الفكرية للمتعلم(فهمي وعبد الصبور، ٢٠٠١).

الذكاوات المتعددة وجانبا الدماغ:

لإدراك القوة الكامنة في نظرية الذكاءات المتعددة فإنه يتعين على المتعلم أن يميز بين الكيفية التي يستقبل بها الطلاب المعلومات (الأشكال البصرية والسمعية واللمسية والحركية) في مقابل الكيفية التي يعالجون بها تلك المعلومات داخل أدمغتهم من أجل تكوين معنى للمعطى أولا، ومن ثم استخدامه للتطبيق العملي في عالم الواقع.

إن هذه الذكاءات هي مجموعات من مهارات حل المشكلات وليست مجرد بوابات تمر عبرها المعلومات للوصول إلى الدماغ (كوفاليك، ٢٠٠٤،ب)

ومن هنا فإن نظرية الذكاوات المتعددة لجاردنر Gardner لها علاقة قوية بالنظرية القائمة على جانبي الدماغ وذلك من خلال أن الدماغ البشري يتضمن ثمانية ذكاوات موجودة في نصفي الدماغ وهي كما يلي :

أ- الذكاء الرياضي المنطقي Logical Mathematical Intelligence.

ب- الذكاء اللغوي اللفظي Verbal Linguistic Intelligence.

ج- الذكاء الحركي الجسدي Bodily Kinesthetic Intell.

د- الذكاء الشخصي الداخلي (الضمنشخصي) Intrapersonal Intell.

هـ - الذكاء الاجتماعي (البيشخصي) Social –Interpersonal Int.

و- الذكاء البصري المكاني Spatial- Visual – Intelligence.

ز- الذكاء الموسيقي Musical – Rythmic Intelligence.

ح – الذكاء الطبيعي Nationalist Intelligence.

مفهوم السيطرة الدماغية:

يعد مفهوم النصف الكروي السائد (النصف الذي يوجه السلوك) والذي طرحه جاكسون لأول مرة عام ١٩٨٦ النواة الأساسية التي بني عليها مفهوم السيطرة الدماغية والذي يعني أن المعلومات الحسية تدخل إلى أحد نصفي الدماغ، وهذا النصف هو الذي يتعامل معها ويقوم بتشغيلها، ويوجه السلوك في ضوئها بشكل أساسي. كما أن الدراسات التشريحية والوظيفية التي أجريت على الحالات المرضية المختلفة أوضحت مدى صدق هذا المفهوم، الأمر الذي أدى إلى كشف المزيد من تناظر وظائف اللغة،

ومعرفة النصف الدماغي الأكثر سيطرة على هذه الوظيفة. كما أدت الاكتشافات العلمية في هذا المجال إلى ظهور العديد من الاختبارات التي تقيس السيطرة الدماغية (الغوطي، ٢٠٠٧).

الفروق بين نصفي الدماغ:

من خلال مفهوم السيطرة الدماغية يظهر أن هناك فروقاً بين نصفي الدماغ تظهر من خلال مجموعة من التجارب التي أجريت لاكتشاف هذه الفروق، ولقد بين ويليامز (١٩٨٧) بعضا من هذه الفروق.

اللفظية مقابل المكانية:

في إحدى التجارب أعطي شخص ذو دماغ مشطور جسماً بيده اليمنى بينما كانت يداه مخبأتين عن نظره وقد تمكن هذا الشخص من وصف الجسم وتسميته ولكن إذا وضع الجسم في اليد اليسرى لهذا الشخص فلن يستطيع وصف الجسم أو تسميته، ويبدو أن هذا الشخص لم يعرف ما ذا كان في يده ،أما لو عرضت عليه مجموعه من الأجسام بما في ذلك الجسم الذي كان في يده وطلب إليه أن يلفظ بيده اليسرى الجسم الذي كان في يده قبل ذلك فانه يستطيع ذلك مع انه ما يزال غير قادر على تفسير ما كان يفعل يظهر من هذا بوضوح أن الشخص عرف ما كان في يده اليسرى دون أن يكون قادرا على تسميته أو وصفه.

إن نتائج هذه التجربة تدعم نموذج الأداء نصف الدماغي الذي أوحت به الدراسات على المرضى المصابين بتلف دماغي، إن اليد اليمنى تتواصل من النصف الأيسر اللفظي لذلك يستطيع الشخص وصف محتويات يده لفظيا في حين تتواصل اليد اليسرى مع النصف الأيمن وبما أن قدرته اللفظية محدودة جدا فلا يستطيع هذا الشخص أن يعطى جوابا لفظيا، ومع ذلك لا يدل النقص في الإجابة اللفظية على نقص في المعرفة ولكن على عدم المقدرة على التعبير عن تلك المعرفة بشكل لفظي ولهذا التجربة مضامين هامه للمربين وذلك لان المعلمين في المدرسة غالبا ما يساوون بين المعرفة والمقدرة على التعبير عن النفس لفظيا. وهذا يبين أن الجانب الأيسر من الدماغ يعالج الأمور لفظيا في حين أن الجانب الأيمن يعالجها مكانيا.

إن محاولات اليد اليمنى للرسم توضح ميزه مثيره أخرى للنصف الأيسر، إن التشكل المكاني الكلي يكون مفقودا ولكن الأجزاء موجودة ويبدو أن المرضى يعرفون أن الشكل مكون من خطوط وزوايا، إلا أنهم غير قادرين على تجميعها لتكون شكلاً منها، أي أنهم يجردون الأجزاء ولكنهم لا يستطيعون بناء الكل.

ومن هذه الاختبارات وغيرها توصل علماء نفس الأعصاب إلى أن النصف الأيسر من الدماغ متخصص في الكشف عن الملامح وتحليل الكل إلى أجزائه التي يتكون منها. أما النصف الأيمن فيعمل على تكامل المعلومات وإدراك الأنماط وتنظيم الأجزاء لتكوين الكل. ومن الأهمية بمكان ملاحظه أن الشواهد المستخلصة من الدراسات حول المرضى ذوي الدماغ المشطور وذوي الدماغ المصاب تبين أن الفرد يعتمد على مساهمات كل من نصفي الدماغ ليتمكن من القيام بالمهام المكانية البصرية بنجاح.

ويبدو أن التحليل الكلامي والصوتي مقصور على النصف الأيسر , أما النصف الأيمن فيمتلك قدرات لغويه اكبر مما افترضه الباحثون الأولون . فيمكن للنصف الأيمن أن يتعرف إلى عدد كبير من الكلمات المكتوبة , وفهم عدد اكبر من الكلمات المنطوقة . فالنصف الأيمن لا يفك رموز الكلمات بالتحليل اللغوي للأصوات , ولكن يبدو انه يتعرف إلى هذه الكلمات بأنماطها المكانية (البصر) أو الصوتية (الإصغاء). أن نطق كلمه ما يعد خارج نطاق عمل النصف الأيمن للدماغ , ويبدو انه يعمل مباشره من النمط إلى المعنى وذلك لأنه يعتمد على التلميحات الصوتية العامة وبالتالي فان النصف الأيمن يكون اقل قدرة من النصف الأيسر على التمييز بين الكلام والضجة المصاحبة.

والجدول (١) يبين أهم الفروق بين وظائف نصفي الدماغ (ويليامز،١٩٨٧)

الجدول(١): الفروق بين نصفي الدماغ من حيث الوظائف.

المعالجة في النصف الأيسر	المعالجة في النصف الأيمن
يهتم بالأجزاء المكونة يكشف عن المظاهر	يهتم بالكل والأشكال الكلية يدمج بين الأجزاء وينظمها في كل.
تحليليه	بنائيه ، وباحثه عن الأنماط
متتالية، معالجة متتالية	معالجه آنية، معالجه متوازية
زمنية	مكانية
لفظية، ترميز وفك رموز الكلام والرياضيات واللحن والموسيقى	بصرية، مكانية وموسيقية.

أما الجدول (٢) فيبين أهم خصائص جانبي الدماغ: (كوفاليك،٢٠٠٤،ج)

الجدول (٢): أهم خصائص جانبي الدماغ:

الجانب الأيسر منطقي	الجانب الأيمن – إبداعي
- الكلام / الخطابة - الحسابات - التحليل الذهني - القراءة - الكتابة - التسميات - الترتيب - التسلسل - التسلسلات الحركة المعقدة - التقويم - المنطق	- الإبداع - فني - قدره موسيقيه - عواطف وانفعالات - استيعاب - إدراك الأنماط المجردة - قدرات فضائيه (تصوريه واسعة) - صور وخيالات وألوان - حدس
متعلمو الجانب الأيسر يفضلون	**متعلمو الجانب الأيمن يفضلون**
- بناء مواد ومهمات متسلسلة - الانتقال من الجزئيات إلى الكليات - تعليمات واضحة - معلومات مكتوبة - العمل بطريقه خطيه وتدقيق العمل	- المهمات ذات النهاية المفتوحة - الانتقال من الكليات إلى الجزئيات - المهمات التي يختارونها بأنفسهم - العمل من خلال الحدس والتخمين والمسارات المتعرجة

إرشادات لتنشيط الجانب غير المسيطر من الدماغ:

إن التعلم القائم على الدماغ يهدف إلى إحداث توازن إيجابي وانسجام متناغم بين جانبي الدماغ بحيث يمكن تقوية الجانب المسيطر وتحسين الجانب غير المسيطر، وذلك حتى تتم الاستفادة من جانبي الدماغ إلى الدرجة القصوى في التدريس والتعلم. ولكي يكون المتعلم قادراً على استخدام الجانبين الأيسر والأيمن من الدماغ بصورة متساوية، ينبغي أن نعزز الجانب المسيطر وأن ننشط الجانب غير المسيطر وذلك من خلال إعطاء المتعلم مجموعة من الإرشادات لتوجيه الدماغ بجانبيه وتقويته، والجدول (٣) يبين بعض هذه الإرشادات (عفانه والجيش ،٢٠٠٨).

الجدول (٣): إرشادات لتنشيط الجانب غير المسيطر من الدماغ

م	تنشيط الجانب الأيمن غير المسيطر	تنشيط الجانب الأيسر غير المسيطر
١	تشجيع المتعلم على العمل والقراءة في مجموعات.	تشجيع المتعلم على العمل والقراءة وحده لبعض الأوقات.
٢	تشجيع المتعلم على عمل بعض المشاريع أثناء دراسته المادة العلمية.	تشجيع المتعلم على أن يدمج المادة العلمية خلال دراسته لموضوع معين.
٣	تشجيع المتعلم على المشاركة مع زملائه في أعمال مشتركة وتبادل الأفكار معهم وعدم الانطوائية.	تشجيع المتعلم على الهدوء والدراسة بجو مريح خالٍ من الضوضاء سواء أكان ذلك في البيت أم في المدرسة.
٤	تشجيع المتعلم على الاستماع إلى الإذاعة ومشاهدة التلفزيون في مواضيع ذات صلة بالمادة العلمية.	تشجيع المتعلم على الاستماع تدريجياً وفهم المادة العلمية عن طريق الإلقاء دون استخدام المرئيات والرسومات.
٥	تشجيع المتعلم على المشاركة في أكثر من موضوع والمساهمة فيها في آن واحد.	تشجيع المتعلم على ترتيب أوراقه والوصول إلى الأفضل أثناء إتمامه موضوعاً معيناً له صلة بالمادة العلمية.
٦	تشجيع المتعلم على ممارسة كتابة وقراءة أهداف الدرس من الأوراق الموزعة عليه من المعلم وعدم الاعتماد على السبّورة فقط.	تشجيع المتعلم على قراءة الأهداف والمتابعة المستمرة مع المعلم أثناء كتابته المادة العلمية على السبّورة .
٧	تشجيع المتعلم على النقاش أثناء عملية التدريس.	تشجيع المتعلم على الالتزام بالهدوء وترتيب المادة العلمية أثناء عملية التدريس.

التعلم القائم على جانبي الدماغ والمنهاج المدرسي:

إن التعلم القائم على جانبي الدماغ يلعب دوراً مهماً في المجالات التعليمية المختلفة، نظراً لتركيزه على الجوانب العقلية والدماغية للمتعلم وكيفية التعامل مع المتعلم في ضوء خصائصه الدماغية والتفكيرية، ولهذا فإن المناهج الدراسية المعدة في ضوء هذا النوع من التعلم ينبغي أن تراعي الأمور التالية: (عبيد وعفانة، ٢٠٠٣)

أولاً: محتوى المنهاج:

١- اختيار محتوى المنهاج في ضوء خصائص البيئة المحيطة بالمتعلم بحيث يجد المتعلم للخبرات المتعلمة معنى ، ثم يستطيع دمج هذه الخبرات في بنيته العقلية ، وذلك من خلال عرض مشكلات اجتماعية و ثقافية وبيئية يمكن حلها والتعامل معها جماعياً أو فردياً .

٢- تنظيم محتوى المنهاج في ضوء قدرات المتعلمين التفكيرية ، وذلك من أجل الاستفادة من القدرة الديناميكية للدماغ في بناء الخبرات و تنظيمها ، حيث لا يستطيع الدماغ تنظيم الخبرات بسهولة إذ لم يكن هناك خبرات أساسية منظمة مسبقة تتصل بالخبرات السابقة.

٣- تضمين المحتوى موضوعات تراعي الفروق الفردية في القدرات الدماغية الخاصة ،بحيث تنشط الوصلات العصبية للدماغ في إيجاد الأنماط التركيبية اللازمة لإحداث المعنى المطلوب.

ثانياً: استراتيجيات التدريس:

يمكن تدريس المنهاج القائم على جانبي الدماغ باستخدام العديد من الاستراتيجيات التي تتفق مع خصائص كل جانب من جانبي الدماغ، وهذا ما سيتم عرضه في الصفحات القادمة:

ثالثا: تقنيات التعليم:

تساعد التقنيات الحديثة المتعلمين على التفاعل الإيجابي مع الموضوعات الدراسية التي يمكن برمجتها وعرضها خلال عملية التعلم الصفية ومن أهم التقنيات ما يلي:

١- استخدام أجهزة الكمبيوتر وشبكات الإنترنت في تنمية القدرات الذكائية المختلفة، وذلك باعتبار أن تلك الأجهزة تعد مصدراً هاماً في تزويد المتعلمين بالموضوعات الأساسية واللازمة لعملية التعلم القائم على جانبي الدماغ.

٢- الاستعانة بالمختبرات المدرسية في تنمية القدرات المهارية مثل حل المشكلات، إجراء التجارب ، إكساب المفاهيم العلمية والرياضية ، تعديل البنى العقلية و تطويرها.

٣- الاستفادة من بنك المعلومات والمكتبات المدرسية في البحث والتطوير والتعلم، حيث يستطيع المتعلمون بناء قاعدة معلومات تزيد من تخيلهم للموضوعات الدراسية وتمكنهم من توسيع مداركهم وتحسين أساليب وطرق تعلمهم.

٤- استخدام قاعدة الفن في تنمية قدرات المتعلمين التفكيرية وإكسابهم مهارات تصويرية لمضامين الأشكال والرسومات والصور التي توحي بها، وتنمية قدراتهم السمعية والحسية من الأناشيد والألحان الموسيقية وغيرها.

٥- عمل متاحف ومعارض وأيام دراسية للمتعلمين تساعدهم على تنمية مواهبهم الخاصة واطلاعهم على نتاجات البيئة المحلية في صناعة الوسائل التعليمية اللازمة لفهم الموضوعات العلمية المختلفة وتنمية مهاراتهم من خلال صناعة تلك الوسائل بأنفسهم، الأمر الذي يحسن من الجوانب الجسمية والحسية والبصرية والإدراكية وغيرها.

٦- ومن تقنيات التعليم التي ظهرت حديثًا الرحلات المعرفية والمتاحف والفصول الافتراضية، والتعليم الإلكتروني.

رابعاً: دور المعلم

١- أن يكتشف المعلم أنماط التعلم وأساليبه الخاصة بكل متعلم والتعرف على ما يتمتع به المتعلم من قدرات دماغية معينة.

٢- أن يهيئ المناخ الصفي الملائم بما يتفق مع العمل التعاوني، حيث أن الخبرات المكتسبة بالعمل التعاوني تسمح بتوفير أساليب للتفاعل الاجتماعي واحترام الآخرين.

٣- إتاحة الفرصة للمتعلمين لتحليل وتركيب الأشياء بحيث يكتسب المتعلم مهارات حركية وتوافقاً جسمياً ، وذلك عن طريق الحوار والمناقشة والعمل الفردي والجماعي.

٤- أن يكون المعلم قادراً على اكتشاف إمكانات المتعلمين البصرية و توسيعها، فعندما يعرض المعلم لطلابه معلومات لفظية وبصرية معا، فإن ذلك يوفر فرصة أفضل لنجاح المتعلمين الذين يعتمدون على المعالجات البصرية في تعلمهم، فعرض الأشكال والرسومات والصور المناسبة تساعد المتعلمين على التمثيل العقلي وتكوين صور ذهنية للمحسوسات.

٥- أن يعطي المعلم فرصة لليقظة العقلية والعصف الذهني بحيث يستطيع المتعلمون الاستعانة بأدمغتهم سواء أكانت اليمنى أو اليسرى أو الاثنين معاً في اكتشاف البيئة الخارجية وإثارة التعلم المرغوب.

٦- توفير مرتكزات فكرية تمكن المتعلمين من التعامل مع المشكلات العلمية والاجتماعية وغيرها بحيث تسود عملية التعلم التحدي الهادف، وتسمح بتكوين اهتمامات واتجاهات مرغوبة نحو الموضوعات الدراسية وتزيد من إقبالهم على حل مشكلات علمية واجتماعية تتفق مع قدراتهم الذكائية العامة والخاصة.

٧- عدم إشعار المتعلمين بالتهديد أثناء عملية التعلم، وإتاحة الفرصة لهم للتعبير عن رغباتهم باستخدام أساليب مريحة وممتعة مثل الألعاب التعليمية، تمثيل الأدوار، المسرحيات المدرسية وغيرها.

٨- تنشيط المتعلمين داخل البيئة الصفية وخارجها من خلال توفير وسائل تقنية متعددة بحيث تمكنهم من إدراك الأبعاد المكانية للأشياء، وتحريك المتعلم بحيث يشعر بأهمية التعلم ودورها في تنمية الجوانب الجسمية وتحمل المسؤولية في انجاز المهام التعليمية المطلوبة منه.

خامساً: دور المتعلم

١- أن يكون المتعلم قادراً على المشاركة مع الآخرين في صناعة القرارات التي تخصه وتوجيه قدراته الدماغية بنفسه بالتركيز على الموضوعات التي تصقلها و تنميها.

٢- أن يتمكن المتعلم من التعامل مع أساليب حل المشكلات بأنواعها المختلفة والتي تنمي قدرات المتعلم الذكائية في جانبي الدماغ سواء أكان ذلك من خلال المحسوسات المدركة أو من خلال التعامل مع الأرقام والرموز والمصطلحات الرياضية والعلمية وغيرها.

٣- مشاركة المتعلمين في التفاعل مع المؤسسات التعليمية الخارجية بحيث يستطيع كل منهم أن يطور من دماغه الذي يعتمد بصورة مباشرة على الواقع والتعامل الاجتماعي وعلاقاته المختلفة.

٤- أن يكون المتعلم مدركاً لعمليات التقويم اللازمة لتعلمه فردياً وجماعياً بحيث يتمكن من إعطاء نفسه صورة خاصة حول موضوعات معينة تلبي حاجاته، وبخاصة شخصيته الذاتية، وذلك ليتعرف على قدراته الذكائية الضعيفة والتي هي بحاجة إلى تطور ونمو مستمرين.

٥- أن يتسم المتعلم في هذا النوع من المناهج بالقدرة على استخدام الجوانب الجسمية في خدمة النمو العقلي بحيث يقوم ببناء وتركيب الأشياء بطرق معينة تعطي للأفكار المتعلمة معنى، حيث أن لكل فرد سماته الخاصة ويتعلم طبقاً لها.

استراتيجيات التدريس المرتبطة بجانبي الدماغ:

إن المنهاج القائم على جانبي الدماغ يمكن تدريسه باستخدام استراتيجيات مختلفة طبقاً لخصائص النصفين الكرويين للدماغ ، حيث إن الجانب الأيمن له استراتيجيات مغايرة عن استراتيجيات الجانب الأيسر ويمكن تلخيصها كما يلي (عفانة والجيش، ٢٠٠٨):

الجدول (٤): استراتيجيات التدريس المستخدمة في كل من جانبي الدماغ

استراتيجيات تدريس الجانب الأيمن المسيطر	استراتيجيات تدريس الجانب الأيسر المسيطر
استراتيجية الشرح المرئي أو البصري	استراتيجية الشرح اللفظي أو اللغوي
استراتيجية تناول عدة موضوعات في آن واحد وبشكل متواز	استراتيجية تناول المعلومات بشكل متسلسل ومتتابع
استراتيجية التجارب العلمية والزيارات الميدانية	استراتيجية تعلم منطوق النظريات والقوانين
استراتيجية التعلم بالحواس وتكوين الصور الذهنية	استراتيجية الأسئلة المباشرة والتي تتطلب التذكر المعرفي البسيط
استراتيجية المجاز (إيجاد علاقة بين شيئين ليس بينهما علاقة)	استراتيجية استخدام الأنشطة الواقعية في فهم العلاقات
استراتيجية التأليف والتركيب	استراتيجية تناول الموضوع مجزأ ومفصلاً

ولقد حدا هذا التصنيف ببعض الدارسين إلى محاولة ربط تلك الاستراتيجيات التدريسية بمجموعة من الاستراتيجيات الشائعة وصنفوها على النحو التالي:-

أ- استراتيجيات تدريسية لتنشيط الجانب الأيسر غير المسيطر من الدماغ.

ب- استراتيجيات تدريسية لتنشيط الجانب الأيمن غير المسيطر من الدماغ.

ج-استراتيجيات تدريسية لتنشيط جانبي الدماغ معاً (الدماغ كله).

وفيما يلي عرضاً موجزاً للاستراتيجيات المتعلقة بكل تصنيف:

أ- استراتيجيات تدريسية لتنشيط الجانب الأيسر غير المسيطر من الدماغ:-

١-استراتيجية المتناقضات: تضع هذه الاستراتيجية المتعلم تحت تأثير مواقف أو مفاهيم تعليمية متعارضة مع ما يعيه أو ما يمتلكه من خبرات سابقة . مما يثير اهتمامه ويجعله متشوقا لمعرفة هذا التناقض , والبحث والاستقصاء عن تفسير مقنع لحل هذا التناقض وتفسيره , ويمكن استخدام هذه الاستراتيجية في جميع المواد الدراسية المختلفة ومن أمثله التناقضات في العلوم الطبيعية، تعود المتعلم على أن المواد الصلبة تتحول إلى سائل من خلال التسخين ولكن الحدث المتناقض أن هناك

بعض السوائل تتحول من خلال التسخين إلى حاله الصلبة مثل زلال البيض، أو يرى الأشياء تحرك من أسفل إلى أعلى وغيرها من الأمثلة المتناقضة (كوفاليك، ٢٠٠٤،ج).

٢- إستراتيجية النمذجة أوالقولبة: تتحدد هذه الاستراتيجية بإعطاء دور للمعلم لإيضاح بعض نماذج التفكير ومساراته لدى المتعلمين وذلك من خلال قيامه بحل مشكله معينه أو بإتباعه لمسار أو نموذج تفكيري معين خلال حل المشكلة (الحربي، ٢٠٠٠) .

٣- استراتيجية الاستجواب الذاتي: تقوم هذه الاستراتيجية على أن يطرح المتعلم على نفسه العديد من الأسئلة خلال معالجه المعلومات, مما يجعله أكثر انسجاما مع المعلومات التي يتعلمها , وبالتالي يخلق لديه الوعي بعمليات تفكيره, وذلك لأن معالجه المعلومات باستخدام هذه الاستراتيجية يجعل المتعلم قادرا على استرجاع مواقفه اليومية وخبراته السابقة ومحاوله استقصاء نقاط القوه والضعف فيها و بالتالي تعديلها أو تغييرها (Mervarech, 1999).

٤- استراتيجية التعلم البنائي: تعتمد هذه الاستراتيجية على النظرية البنائية التي تنظر للمتعلم على انه كائن حي له ابنيه معرفيه ينبغي تنظيمها على هيئه هياكل ذات معنى في بنيته الدماغية بحيث يحدث تمثيل لتلك المعرفة في دماغ المتعلم وملائمة وتكيف مع المواقف التي يتعرض لها ولذا فان التعلم البنائي يقوم على تكوين المفاهيم الأساسية وبنائها على أسس حقيقية في ابنيه الدماغ بمعنى إيجاد سياقات متسلسلة ومنظمه من المعلومات ترتبط فيما بينهما لتكوين المفاهيم والتعميمات والقوانين لدى المتعلم وهذا يشير إلى إمكانية استخدام الطريقة الجزئية في تكوين الأبنية المعرفية في دماغ المتعلم والتي تتطلب تعلم الحقائق الجزئية أولا ثم المفاهيم ثم التعميمات والقوانين (فهمي وعبد الصبور، ٢٠٠١).

٥- استراتيجية عبّر - خطّط - قوّم: تعتمد هذه الاستراتيجية بصوره مباشره على تحديد الاحتياجات التعليمية لكل متعلم عن الموضوع المراد تعلمه , وإتاحة الفرصة أمام المتعلم للتعبير عن احتياجاته التعليمية بنفسه واختيار الأنشطة الملائمة لتلك الاحتياجات ووضع المتعلمين في مجموعات طبقا للتشابه في احتياجاتهم الخاصة (أبو عاذرة، ٢٠١٠).

٦- استراتيجية دورة التعلم: انبثقت هذه الاستراتيجية من نظريه بياجيه للنمو المعرفي , إذا تعد هذه الاستراتيجية نموذجا جيدا لما تضمنته نظريه بياجيه من أفكار تربويه في النمو العقلي والتطور المعرفي عند المتعلم والتركيز على الجانب الكيفي بما يقدم له من معلومات تتفق مع خصائصه وقدراته العقلية (Carin, 1993).

٧- استراتيجية (لاحظ – اعكس – اشرح): تركز هذه الاستراتيجية على استخدام الحواس من اجل التفكير ثم التفسير والتوضيح كما أن هذه الاستراتيجية لا يمكن ترتيب خطواتها في نسق معين يختلف عما هو موضح أعلاه , فمثلا لا يجوز أن نبدأ بـ (اعكس) أولا ثم (لاحظ) ثانيا ثم (اشرح) ثالثا , إذ ينبغي على المعلم استخدام هذه الاستراتيجية كما هي منظمه بمعنى أن يبدأ مع تلاميذه بـ (لاحظ) ثم (اعكس) ثم (اشرح) (عفانه والخزندار، ٢٠٠٧).

٨- استراتيجية التعلم الانفرادي: تؤكد هذه الاستراتيجية الاستقلال الفكري والعقلي للمتعلم في معالجة الموضوعات الدراسية وبالتالي يستطيع المتعلم أن يحكم على الأشياء بنفسه , وان يعلّم نفسه بنفسه مع الأخذ بعين الاعتبار وجهات نظر الآخرين والشواهد التي تمكنه من التمييز بين الصواب والخطأ كما إن الاستقلال الذاتي للمتعلم يرتبط مع المستويات الأعمق من الفهم , ويتيح الفرصة للسيطرة على عمليات التعلم والاحتفاظ بالتعلم فتره أطول (جينسن، ٢٠١٠).

٩- استراتيجية الكلمة المفتاحية: تستخدم هذه الاستراتيجية روابط بين كلمات جديدة ومألوفة تبدو مع بعضها البعض متشابهه كما أنها تستخدم عند تعلم كلمات أجنبيه أيضا بما يرادفها من كلمات اللغة الأم ولهذا فتعد هذه الاستراتيجية مهمة في استرجاع الكلمات والمضامين اللغوية عند الحاجة وتنشط ذاكرة المتعلم اللفظية (قطامي وقطامي، ١٩٩٨).

١٠- استراتيجية PQ4R: وهي استراتيجية تستخدم في مجال تنميه الجوانب اللغوية لدى المتعلمين حيث تساعد المتعلمين على حفظ وتذكر ما يقرأون فالحرف (P) يعني (Preview) ومعناها إلقاء نظره تمهيديه على الموضوع وقراءة معالمه الأساسية والحرف (Q) ويعني (Question) ويعني طرح أسئلة , والعنصر 4R يتألف من أربع كلمات تبدأ بكلمه اقرأ Read وتأمل Reflect واسمع Recite وراجع Review (طنوس،٢٠١١).

ب-استراتيجيات تدريسية لتنشيط الجانب الأيمن غير المسيطر من الدماغ:-

١- استراتيجية سكمان الاستقصائية: تقوم هذه الاستراتيجية على أفكار سكمان في تدريب المتعلمين على الاستقصاء والاكتشاف من خلال التساؤل حيث تسعى هذه الاستراتيجية إلى تغيير نمط التدريس التقليدي وجعل المتعلمين يفكرون كعلماء صغار يمارسون التفكير في القضايا غير المألوفة أو الروتينية وتفسيرها تفسيرا علميا (قطامي وقطامي، ١٩٩٨).

٢- استراتيجية التعلم التعاوني: وهي استراتيجية تركز على المتعلم كمحور لعملية التعلم حيث يعمل المتعلم ضمن مجموعات غير متجانسة لتحقيق هدف تعليمي معين ويتراوح عدد أفراد المجموعة

من ٣-٥ متعلمين وهم متباينون في قدراتهم وينفذون مهام تعليمية وينشدون المساعدة من بعضهم بعضا ويتخذون قرارهم بالإجماع (بركات، ٢٠٠٥).

٣- استراتيجية التمثيل ولعب الأدوار: تحتاج هذه الاستراتيجية إلى معلم معد لعمليه لعب الأدوار وكيفيه تهيئه المتعلم لتمثيل مواقف حياتية مفيدة للمنهاج المدرسي وتحقق أهدافه فالتمثيل ولعب الأدوار هما نوعان من اللعب الهادف الذي يقوم على سيناريو يخدم مهمة معينة أو يحل مشكلات اجتماعية محددة إذ أن استراتيجية الألعاب تشترك مع استراتيجية التمثيل ولعب الأدوار في أنهما يعالجان مشكلة علمية أو اجتماعية أو دينية أو ثقافية (عفانة، ٢٠٠٢،أ).

٤- استراتيجية المتشابهات: تعتمد هذه الاستراتيجية على المفاهيم التي اكتسبها المتعلم سابقا عندما تعرض عليه مفاهيم جديدة غير مألوفة وبالتالي فان استراتيجية المتشابهات تقرب المفاهيم غير المألوفة إلى ذهن المتعلم من خلال إيجاد عناصر التشابه بين ما لدى المتعلم من مفاهيم. والمفاهيم الجديدة غير المألوفة فتصبح المفاهيم الجديدة غير المألوفة مفاهيم مفهومة ومدركة لدى المتعلم عندما يجد عناصر ذات علاقة ومتشابهة بين النوعين من المفاهيم و بالتالي فان استراتيجية المتشابهات تعد مهمة في بناء المعرفة في دماغ المتعلم على قاعدة من المفاهيم التي سبق تعلمها (البنا، ٢٠٠٠).

٥- استراتيجية مخططات المفاهيم: جاءت فكره مخططات المفاهيم من نظريه أوزبل في التعلم ذو المعنى حيث أكد أوزبل أهمية استخدام مخططات المفاهيم كمنظومات توضيحية (بالصورة أو الرسم) في تنسيق وتنظيم البنية المعرفية للمتعلم وذلك لتمكينه من فهم المفاهيم الجديدة كما يرى أن المتعلم بإمكانه التفكير عن طريق نمذجة المفاهيم بحيث يتم تشكيل المفاهيم بصورة حرفية كمتغير أساسي ومهم في عمليه التعلم ذي المعنى (مطر، ٢٠٠٤) (عفانة، ٢٠٠١، ب)

٦- استراتيجية المنظم الشكلي: نركز هذه الاستراتيجية على الأشكال و الصور البصرية التي يمكن أن تعطى للمتعلم كمنظم متقدم يسبق الدرس الجديد إذ أكد أوزبل فاعلية هذا النوع من المنظمات المتقدمة في إحداث تعليم ذي معنى وأنها تعمل على زيادة مستوى فاعلية عمليات المعالجة الدماغية للمعلومات وخاصة الجانب الأيمن البصري حيث يسهم المنظم الشكلي في توضيح المفاهيم والعلاقات عن طريق معينات بصرية ومرئيات صورية ومن أمثلتها الصور الثابتة والمتحركة والرسومات المخططات وغيرها (أبو حطب وصادق، ٢٠٠٠).

٧-استراتيجية العروض العملية الجماعية: وتعتمد استراتيجية العروض العملية الجماعية على تقديم العرض العملي من خلال مجموعات التلاميذ حيث يتم تقسيم التلاميذ إلى مجموعات غير متجانسة عدد أفراد ينحصر ما بين ٣-٦ أفراد ويقوم المعلم بإعطاء درجات لهم بالتساوي الأمر الذي يدفعهم إلى المشاركة بفاعليه في انجاز المهام المكلفين بها خوفا من تدني درجاتهم (كوفاليك، ٢٠٠٤، ج).

٨-استراتيجية المشروع: تعود هذه الاستراتيجية إلى فكرة (هربارت وجون ديوي)، حيث ترتكز على نشاط المتعلم وتفاعله مع عناصر البيئة من خلال تخطيط دروس تقوم على عمل مشروعات تعلمية خارج المدرسة أو داخلها وذلك من خلال القيام ببعض الأعمال الزراعية أو التجارب أو الحرفية أو غيرها (مطرية، ٢٠٠٩).

ج- استراتيجيات تدريسية لتنشيط جانبي الدماغ معاً (الدماغ كله):-

١-استراتيجية التسريع المعرفي: يمكن تعريف استراتيجية التسريع المعرفي بأنها طريقه منظمه في خطوات محدده تستخدم من خلالها مجموعه أنشطة صممت وابتكرت لتساعد المتعلمين على التعامل مع الأحداث المتعارضة فيقفون فترة معينة وهم في حاله من الاندهاش والتعجب الأمر الذي يجعلهم يفكرون في تلك الأحداث مره أخرى بهدف تشجيعهم على عكس عمليات التفكير وإيضاح كيفيه حدوث هذا التفكير في سياق المواقف والأحداث التعليمية (الجندي، ٢٠٠٦).

٢-استراتيجية عصف الدماغ (العصف الذهني): تعد هذه الاستراتيجية متناغمة ومتوافقة مع الدماغ تثير وتولد أفكارا إبداعية عند المتعلمين من خلال مواجهه المتعلم بمشكله أو إثارته بموقف حياتي أو حدث تعليمي معين حيث تعتمد تلك الاستراتيجية على طرح الأسئلة السابرة من المعلم وإمطار الدماغ بهذه الأسئلة لزيادة كفاءته وفاعليته للاستجابة للموقف المشكل ويعد المعلم قائدا لعملية التعلم ومعدلا للسلوك . وبالتالي فان مفهوم عصف الدماغ يمكن تعريفه بأنه تشغيل للدماغ للقيام بوظائفه بأسرع ما يمكن وبفاعلية وبكفاءة لإنتاج وابتكار الأفكار وأنماط التفكير لعلاج الموقف وهذا يتطلب من المتعلم توليد اكبر كم ممكن من الأفكار في موضع أو موقف معين وهذا يعتمد بطبيعة الحال على مدارات التعلم الإبداعية فالموقف التعليمي العاصف للدماغ يعد موقفا فيه تحد للتفكير ويتطلب مرونة في طريقه تناوله و التعامل معه وإدراك العلاقات بين عناصره والخيال

أحيانا , والتنبؤ بالأحداث أحيانا أخرى , ثم اتخاذ القرارات الحاسمة تجاه المهام المطلوب انجازها (Sousa, 2001) (التخاينة، ٢٠٠٦).

٣- استراتيجية التعلم التوالدي: تركز هذه الاستراتيجية على العمليات التفكيرية الناتجة عن عمل الدماغ أثناء تعلم المفاهيم وحل المشكلات في المواقف اليومية فالتعلم التوالدي ينشأ عندما يستخدم المتعلم استراتيجيات معرفيه وفوق معرفية ليصل إلى تعلم ذي معنى ولذا فان هذه الاستراتيجية تعتمد على نظرية أوزبل للتعلم ذي المعنى وهي من النظريات البنائية التي لها علاقة مباشره بعمل الدماغ وجعل عمليات التفكير المرتبطة بالموقف التعليمي ذات معنى ولذا فان هذه الاستراتيجية تقوم على التعلم من أجل الفهم أو التعلم القائم على المعنى وذلك من خلال ربط الخبرات السابقة بالمتعلم بخبراته اللاحقة وتكوين علاقات بينهما وضرورة أن يبنى المتعلم معرفته من خلال عمليات توالدية يستخدمها في تعديل التصويرات البديلة والأحداث الخاطئة في ضوء المعرفة العلمية الصحيحة (محمد، ٢٠٠٣).

٤- استراتيجية التعلم القائم على البحث: إن هذا النوع من التعلم يتألف من مواقف تعليمية تمثل مشكلة للمتعلمين بحيث تكون تلك المشكلة ذات معنى أصيل ونقطة انطلاق البحث والاستقصاء (الهويدي، ٢٠٠٦).

٥- استراتيجية بوسنر للتغير المفهومي: وضع بوسنر وآخرون نظرية حاولت أن تصنف بوضوح الأبعاد المادية للإجراءات التي يتم عن طريقها تغيير مفاهيم الناس المركزية من مجموعة مفاهيم إلى مجموعة أخرى غير متفقة مع الأولى وعلية فان عملية التغير المفهومي هي عملية دماغية تتم عندما يتعرض المتعلم إلى معلومات أو معارف معينة لا تتفق مع المفاهيم المكتسبة لدية فتحدث عملية عدم توازن أو توافق بين ما هو مكتسب من مفاهيم وما هو معطى من المعلومات فإذا كانت الاختلافات واضحة بين المفاهيم المكتسبة و المعلومات المعطاة لصالح المعلومات المعطاة فان المتعلم في هذه الحالة يكتب مفاهيم جديدة لها إطار مختلف عن إطار المفاهيم المكتسبة فنقول في هذه الحالة إن المتعلم حدث له تغير مفهومي (البلعاوي، ٢٠٠٩).

٦- استراتيجية التدريس التبادلي: تعد هذه الاستراتيجية بديلا للتدريس المباشر الذي يقوم على إعطاء المعلومات للمتعلمين مباشره من المعلم، فالتدريس التبادلي يقسم فيه المتعلمون إلى مجموعات صغيره ويعمل المعلمون كقدوة ونماذج لأنماط سلوكية معينة أمام المتعلمين حيث أنهم يساعدون على تنميه مهارات معرفية هامة من خلال تفاعلهم مع المتعلمين في مجموعات الفصل الدراسي

حيث يقوم المعلم بتزويد مجموعات المتعلمين للتشجيع والمساندة المنظمة ويقوم التدريس التبادلي على أربع استراتيجيات تكتيكيه في التنظيم الذاتي للفهم وهي التلخيص وطرح الأسئلة والاستيضاح والتنبؤ (الحارثي، ٢٠٠٨).

٧- استراتيجية الخطوات السبع: وضع خبراء التربية في ولاية ميامي في الولايات المتحدة الأمريكية استراتيجية تدريسية فعالة تعتمد على سبع خطوات إجرائية يبدأ اسم كل خطوة أو مهارة بالحرف E حيث تتبع هذه الاستراتيجية نظرية التعلم البنائي وتقوم على سبع مهارات أساسية تساعد المتعلمين على تفكير وبناء التراكيب المعرفية بأنفسهم خطوات هذه الاستراتيجية هي: (صادق، ٢٠٠٣)

الإثارة والتنشيط (Excitement) بهدف تحفيز المتعلمين وإثارة فضولهم.

١- الاستكشاف (Exploration) بهدف توفير الخبرات للمتعلمين والتعاون معاً لإدراك معنى المفهوم.

٢- التفسير والتوضيح (Explanation) بهدف توضيح المفهوم وتعريف المصطلحات.

٣- التوسيع (التفكير التفصيلي) (Expansion) بهدف اكتشاف تطبيقات جديدة للمفهوم.

٤- التمديد (Extension)بهدف توضيح العلاقة بين المفهوم والمفاهيم الأخرى.

٥- التبادل أو التغيير (Exchanging)بهدف تبادل الأفكار والخبرات أو تغييرها.

٦- الامتحان والفحص(Examination) بهدف تقييم التلاميذ.

٨- استراتيجية جيجسو: تتألف هذه الاستراتيجية من مجموعه خبراء من المتعلمين بحيث يجتمع خبير كل مجموعة من مجموعات المتعلمين في مجموعة واحدة يتدارسون موضوعاً معيناً ثم يعودون إلى مجموعاتهم ليعلموا إفرادها بما تعلموه ولذا فان هذه الاستراتيجية تسمى أحيانا باستراتيجية (الصور المقطوعة) حيث يأخذ كل متعلم في مجموعة جزءاً من المحتوى ويدرسه ثم يتم مناقشته داخل المجموعة الواحدة ويتعين بعد ذلك تنظيم جزئيات المحتوى وترتيبه بحيث تشكل الصور المتكاملة له (صابر، ١٩٩٩).

التعلم بالدماغ والاستيعاب المفاهيمي:

يعتمد تعلم الرياضيات اعتمادا كبيرا على تعلم المفاهيم الرياضية حيث أنها اللبنات الأساسية لأي موضوع وهي المنطلق لتعلم المبادئ و التعميمات والقوانين والنظريات وحل المسالة الرياضية كما يعد اكتسابها هو من أهم أهداف المناهج في مراحل التعليم المختلفة فدراسة البنية المعرفية لأي موضوع رياضي تبدأ بتوضيح المفاهيم التي تكونه , و تنميتها بالأساليب التدريسية المناسبة , وعمليه

نمو المفهوم لدى المتعلم تسير في مراحل متتابعة تبدأ باستخلاص الخاصية أو الخواص التي تكون المفهوم وإعطاء اسم أو رمز لها ليشير استخدامه من خلال عملية الاتصال اللفظي , وإعطاء أمثلة إيجابية وأمثلة سلبية للمفهوم (الخرافي ، ٢٠٠٠).

والمفهوم تصور عقلي أو ذهني للتصنيف الذي ينطوي تحته الأمثلة الدالة عليه على أساس السمات المشتركة والمميزة لهذه الأمثلة، أي أن المفهوم هو عملية عقلية تهدف إلى تصنيف الأشياء ووصفها في فئتين؛ فئة عناصر المفهوم حيث يكون لها صفات مشتركة ومميزة لها عن صفات الفئة الأخرى أي فئة عناصر اللامفهوم (أبو زينة، ٢٠١٠).

وعن أهمية المفاهيم يشير سعادة واليوسف (١٩٨٨) إلى ذلك في النقاط التالية:

١- تسهم المفاهيم بفعالية في تعلم التلاميذ بصورة سليمة، إذ أنها تعتبر بمثابة العملية النقدية الثابتة القيمة بالنسبة للعمليات الذهنية، وتبقى بالنسبة للتلاميذ وثيقة الصلة بالحياة التي يحياها.

٢- تساعد المفاهيم التلاميذ على التعامل بفاعلية مع المشكلات الطبيعية والاجتماعية للبيئة.

٣- تساعد المفاهيم على تنظيم عدد لا يحصى من الملاحظات والمدركات الحسية.

٤- تساعد المفاهيم في حل بعض صعوبات التعلم خلال انتقال التلاميذ من صف لآخر أو من مستوى تعليمي لآخر، فما يأتي أولا يخدم كنقطة ارتكاز لما سيأتي بعد ذلك.

٥- تقدم المفاهيم وجهة نظر واحدة للحقيقة أو الواقع تستخدم في تحديد عالمنا الذي نعيش فيه.

٦- تعتبر المفاهيم من الأدوات المهمة في التدريس بطريقة الاستقصاء، إذ تؤدي إلى طرح الأسئلة ذات العلاقة بمعلومات ما أو بيانات ما ومن ثم جعلها ذات معنى ، كما تسهم المفاهيم في تنظيم المعلومات المتباينة وتصنيفها تحت رتب أو أنماط معينة لتوضيح العلاقات المتبادلة وجعلها ذات معنى.

٧- تساعد المفاهيم على تنظيم الخبرة العقلية، حيث يمر الفرد بخبرات عديدة مباشرة وغير مباشرة ، وذلك باستخدام الوسائل التعليمية المختلفة ، وتتمثل الوسيلة التي يمكن بواسطتها تنظيم هذه الخبرات العديدة في تشكيل مفاهيم خاصة بها.

٨- تساعد المفاهيم التلاميذ على البحث عن معلومات وخبرات إضافية، وفي تنظيم الخبرات التعليمية ضمن أنماط معينة تسمح بالتنبؤ بالعلاقات المتطورة.

ويشير المجلس القومي للأبحاث في أمريكا (National Research Council (NRC, 2001 في تقريره (مساعدة الأطفال لتعلم الرياضيات) أن الاستيعاب المفاهيمي واحد من خمسة معايير مترابطة ومتكاملة تؤدي إلى البراعة الرياضية في تعلم الرياضيات وتشمل المجالات الاتية:

استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مفاهيم وتعميمات وعلاقات وإجراءات، ومعرفة الطلبة للمعلومات والخطوات الإجرائية بشكل متماسك، ومعرفة أهمية المعرفة الرياضية وترابطها في مجال الرياضيات وفي العلوم الأخرى .ومعرفة الطلبة المضمون الذي تستخدم فيه المعرفة الرياضية وتمثيل العمليات الرياضية بتمثيلات رياضية مختلفة وتعلم الطلبة مفاهيم محورية أساسية في الرياضيات وحل مسائل ومشكلات جديدة انطلاقا من الأفكار السابقة وإنتاج معرفة جديدة.

ويرى "بيركنز" (Perkins, 1993) أن هناك حاجة في المدارس للتعليم من أجل فهم أعمق واستخدام نشط للمعرفة كجزء من عملية التعلم. ولكي يفهم الطلبة فإنه يتوجب عليهم أن يكونوا قادرين على تنفيذ مهمات تتطلب التفكير بالمواضيع ذات العلاقة. ويسمي بيركنز ذلك "بالأداء الاستيعابي" (Understanding Performance) ويدعو "التعليم المستند إلى الدماغ" المعلمين إلى التعليم من أجل المعنى والفهم. ويتوقع من الطلبة أن يستخدموا المعرفة بنشاط ويظهروا أنهم يفهمون المعلومات من خلال استخدامها النشط .

ولقد بحث "بيركنز" أهمية مساعدة الطلبة في بناء روابط لمعرفتهم .إنه ليس مهما فقط ملاحظة الروابط بين جوانب الموضوع، ولكن أيضا اكتشاف كيفية ارتباط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة. إن بناء هذه الروابط يتسق وكيفية عمل الدماغ. كما هو الحال مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ ، وحيث أن الدماغ يبحث عن المعنى من خلال التنميط، فإنه سيتم وبشكل طبيعي محاولة تكوين ارتباطات داخل الدماغ مع ما هو مألوف، ويحاول الدماغ أن ينظم ذاتيا المعلومات في فئات أو نماذج عقلية. كما يمكن للمعلمين مساعدة الطلبة في بناء هذه النماذج من خلال مساعدتهم على ملاحظة وفهم هذه الارتباطات (Perkins,1993).

لقد اقترح "بيركنز" استخدام مواضيع عامة لمساعد الطلبة في إنشاء هذه الروابط، حيث أن المواضيع العامة تساعد على اكتشاف جميع جوانب الموضوع ، وهذا النوع من الاكتشاف يساعد الطلبة على رؤية الصور الأكبر، وكذلك تكوين الروابط .

إن رؤية الصورة الأكبر مهمة من حيث أن الدماغ يتعامل مع الأجزاء والكل في نفس الوقت. ومن الأفكار الأخرى لـ " بيركنز" المتسقة مع مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ حاجة التربويون للانتباه

إلى العوامل التطورية النمائية ، وفائدة استخدام التقييم النشط المستمر ، واستخدام التمثيلات (Perkins,1993).

ويرى فوس و ليبوف (Fuys & Liebov ،1997) المشار إليه في(السلطي، ٢٠٠٤) إلى ضرورة عدم الاعتماد على تعاريف الطلاب اللفظية للمفاهيم الرياضية كدليل على اكتسابها فالطلاب لديهم القدرة على حفظ التعاريف للمفاهيم لفظيا بسهولة.

إن اكتساب المفاهيم الرياضية قد تحوي التعامل مع المبادئ التي تحوي ذلك المفهوم وأيضا التعامل مع المسائل التي تحوي ذلك المفهوم ؛ فمثلا استخدام مفهوم المثلث المتساوي الأضلاع يتطلب من الطالب التعامل مع العلاقة بين زواياه ، وكذلك إعطاء قياس كل زاوية من زواياه.

وقد عرف بدوي (٢٠٠٣) اكتساب المفهوم على أنه " إثبات الطالب فهمه للمفاهيم الرياضية بإحرازه تقدما في إدراك وتسمية وطرح الأمثلة واللاأمثلة لذلك المفهوم، وفي استخدامه، وتمثيله للنماذج والأشكال البيانية ، وتداوله وتقديمه لمختلف تمثيلات المفاهيم، وفي تعرفه وتوظيفه للقواعد (العبارات الصادقة للعلاقات المعممة بين المفاهيم في صيغة مشروطة)". ففي محاولات الطالب تعريف وتوظيف القواعد والتعريفات، يقارن ويغاير ويكامل بين المفاهيم ذات الصلة والقواعد ليصل إلى طبيعة تلك المفاهيم والقواعد، ويميز ويفسر ويوظف الإشارات والرموز والمصطلحات المستخدمة لتمثيل المفهوم، ويفسر الفرضيات والعلاقات المتضمنة لمفاهيم في أوضاع ومواقف حياتية.

ويشير جلوسكنر وآخرون(Gloeckner et al.,1995) المشار إليه في(السلطي، ٢٠٠٤) إلى توضيح استراتيجية اكتساب المفاهيم من خلال تقديم المعلم للمفهوم وتحديد الخصائص الضرورية، ومن ثم تقديم مجموعة من الأمثلة الإيجابية وأخرى من الأمثلة السلبية. ويقوم الطلاب بإشراف المعلم بتصنيفها تحت عمودين أحدها للأمثلة التي تنتمي للمفهوم والآخر للأمثلة التي لا تنتمي له، وبعد ذلك يتم استنتاج القاعدة . ويمكن تلخيص هذه الخطوات بالمراحل المتسلسلة التالية: تحديد اسم المفهوم، تحديد الخصائص الضرورية، تقديم أمثلة المفهوم ، تقديم لا أمثلة للمفهوم، استنتاج القاعدة.

التعلم بالدماغ وحل المسألة الرياضية:

يعرّف حل المشكلات على انه عملية معرفية يحاول الأفراد من خلالها اكتشاف استراتجيات وطرق فعالة للتعامل مع المشكلات اليومية التي يواجهونها في حياتهم . وحل المشكلات يتم عندما يتطلب تحقيق هدف ما عند المتعلم عمليات وخطوات ذهنية محددة.

أما التربويون فينظرون إلى حل المشكلات في إطار أضيق مما سبق ،ويستخدمون المصطلح غالبا لوصف أشكال محدودة تماما من المهمات التي تقدم إلى الطلبة في الرياضيات والعلوم وبعض مساقات العلوم الاجتماعيات .

ويمكن القول من وجهة نظر معرفية بأن التعلم بشكل عام هو شكل من أشكال حل المشكلات التي سيوظفها المتعلم في التعامل مع موقف يواجهه وهو ذات الرأي الذي يقول به (جون ديوي) فالفرد عند ديوي يتعلم عن طريق حل المشكلة . حيث انه يواجه كثيرا من المواقف التي يصعب فهمها أو تعديلها وهو في سبيل معرفته لها يقوم بعدة محاولات لاكتشاف الحل (عفانة والخزندار، ٢٠٠٧).

وتبدو العلاقة واضحة بين التعلم القائم على جانبي الدماغ وحل المشكلات: ذلك أن لكل جانب من جانبي الدماغ نمطا معرفيا معينا يتأثر بالثقافة والمعلومات وطرق التربية التي نشأ عليها الفرد ،الأمر الذي يجعله يدرك العالم إدراكا يتماشى مع الجزء المسيطر من الدماغ لديه.

وعلى الرغم من وجود جانبي الدماغ الأيمن والأيسر إلا أنهما يتكاملان في أداء بعض الوظائف في مواقف عديدة كحل المشكلات.

والجدول (٥) يبين أن حل المشكلات هو أحد أنماط التعلم في الجانب الأيسر في الدماغ وبأساليب عديدة مختلفة تتناسب وطبيعة الموقف المشكل، وعملية حل المشكلات ليست بالعملية العفوية أي أنها تحصل بالصدفة، إنما هي عبارة عن عمليات عقلية معقدة ومتسلسلة فالمتعلم قد يستخدم أسلوب المحاولة والخطأ كطريقة لتجاوز بعض مشكلاته. لذلك ظهرت نماذج وطرق مختلفة توضح خطوات ومراحل حل المشكلات لمساعدة المتعلم في الوصول إلى حلول في المشكلات التي تواجهه (الغوطي، ٢٠٠٧).

الجدول (٥): أنماط التعلم في الجانبين الأيمن والأيسر من الدماغ.

الجانب الأيمن من الدماغ		**الجانب الأيسر من الدماغ**	
تخيلي (Imaginative)	موسيقي (Musical)	رياضي (Mathematical)	تخطيطي (Planned)
بنائي (Synthetic)	تخاطبي (Talking)	تحليلي (Analytical)	تقني(Technical)
روحي (Spiritual)	فني (Artistic)	تحكمي (Control)	إداري (Administrated)
مفاهيمي (Conceptual)	عاطفي (Emotional)	منظومي (Systemic)	حل المشكلات (Problem Solving)
كلي (Holistic)	داخلي (Enternal)	استدلالي (Deductive)	احتفاظي (Conservated)

وفي هذه الدراسة تم اعتبار حل المسألة الرياضية إحدى المشكلات التي تواجه المتعلم، ويعني حل المسألة بالنسبة للمتعلم قبول ما فيها من تحد والإجابة عن السؤال أو الأسئلة التي تتضمنها بالشكل الصحيح. ويتطلب هذا الأمر من المتعلم عمليات عقلية متنوعة منها إعادة تنظيم وبناء ما لديه من معرفة ومعلومات سابقة واستخدامها وتوظيفها في حل المسألة.

كما يتطلب حل المسألة من الفرد القيام بالكثير من العمليات كإعادة صياغة المسألة وتحليلها، وقد يحتاج إلى عمليات تركيب واستقصاء ووضع فرضيات واختبار مدى ملاءمة تلك الفرضيات.

ويعتبر حل المسألة من أهم الموضوعات التي شغلت العاملين في مجال تدريس الرياضيات , على المستوى العالمي , ولعل هذا الاهتمام يرجع على أن حل المسألة الرياضية له أثر في رفع مستوى التفكير لدى المتعلم وعلى زيادة قدرته في حل المشكلات الرياضية , فالمسألة الرياضية كما يراها التربويون هي بمثابة موقف محير . أو وضع مربك , وعلى الفرد أن يقف بينه وبين نفسه من أجل تحقيق هدف يتعلق به نحو هذا الموقف أو الوضع , الأمر الذي يدفع إلى التخلص من العائق لتحقيق هدفه, وفي العادة لا يتم التخلص من الوضع المربك إلا من خلال سلوك أو عمل واعٍ ومناسب (Van de walle, 1994).

وحتى يتصف الموقف بالنسبة لفرد ما بأنه مسألة يجب أن يتوافر فيه ثلاثة شروط هي:

١- القبول: ويعنى أن يكون للشخص هدف واضح ومحدد يشعر بوجوده ويسعى لتحقيقه; فالفرد يتقبل المسألة باهتمام ويتفاعل معها ويسعى جاهدا لحلها والتغلب عليها.

٢- الحاجز: وهو ما يمنع الفرد من تحقيق هدفه في حل المسألة, وهذا المانع لا تزيله عادات الشخص وردود فعله العادية.

٣- الاستقصاء: ويعني تمكن الفرد من وضع الفرضيات واختيار الوسائل التي تمكنه من تحقيق الهدف.فهوينشط عن طريق الحفز الذاتي للتصدي للمسألة وحلها. (Krulik and Rudnick , 1987).

والقدرة على حل المسألة الرياضية هي من أهم المهارات التي يجب أن يتقنها الفرد، ذلك لأن حل المسألة يرتبط ارتباطاً مباشراً بالطريقة العلمية أي بأسلوب حلّ المشكلات.

ويعتبر حل المشكلات أكثر أشكال السلوك الإنساني تعقيداً، فعلى الفرد الذي يواجه مشكلة أن يفكر من أجل أن يحل هذه المشكلة. وتوجد المشكلة عندما يواجه الفرد موقفاً عليه أن يستجيب له، ولكنه لا يملك في الحال الطرق أو المعلومات أو كليهما للوصول إلى حل دون أن يفكر. وحل المسائل الرياضية

هو تدريب مناسب للفرد ليصبح قادراً على حل المشكلات في شؤون حياته المختلفة في الحاضر والمستقبل. ويتطلب حل المسألة الرياضية من الطالب أموراً ثلاثة هي: التكيف للمسألة، استحضار المادة الفكرية المتعلقة بها، واختبار فرضيات الحل أو الحلول المقترحة. ويتطلب كل أمر من هذه الأمور مهارات ومعارف متعددة منها:

١- على الطالب أن يفهم أنه سيواجه صعوبة في حل المسألة ، ويحتاج الموقف منه إلى التفكير والتروي والتأمل.

٢- تشجيع الطلاب على إعادة المسألة بالكلام وتوضيحها بالأشكال وتمثيلها أو إنشاء نموذج يوضحها. وتخطيط شكل المسألة قد يكون تمثيلاً شكلياً للمسألة أو تمثيلاً رمزياً لها، وهو يساعد الطالب في إيجاد العلاقات بين التفاصيل، ويمكن الطالب من رؤية جميع حقائق المسألة وتفاصيلها في حين أن ذاكرته لا توفر له ذلك، وقد يفيد المخطط في الوصول إلى الجواب بسرعة.

٣- مساعدة الطلاب على استحضار المزيد من المادة الفكرية والمعلومات.

٤- مساعدة الطالب على التخلص من حكم العادة أو التشبث بنموذج حل فاشل. وينصح الطلاب بأن يتركوا إلى حين محاولتهم حل مسألة ظلوا يحاولون حلها طويلا دون أن يعودوا إليها فيما بعد.

٥- تشجيع الطلاب على حل المسألة بأكثر من طريقة واحدة.

٦- مساعدة الطلاب على تحسين قدرتهم في اختبار الفرضيات وتشجيعهم على المضي في الاستقراء والاستقصاء.(حمام وعساف، ٢٠٠٦)

ثانيا: الدراسات السابقة ذات الصلة:

يمكن تصنيف الدراسات السابقة في مجالين هما:

١- الدراسات التي تناولت التعلم القائم على جانبي الدماغ.

٢- الدراسات التي تناولت استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية.

وفيما يلي عرض توضيحي لهذه الدراسات:

الدراسات التي تناولت التعلم القائم على جانبي الدماغ:

أجرى الحربي (٢٠٠٠) دراسة هدفت إلى التعرف على طبيعة الفروق بين الموهوبين وغير الموهوبين من طلاب المرحلة الابتدائية في أنماط التعلم والتفكير المرتبطة بنشاط النصفين الكرويين للدماغ. وقد تم إجراء الدراسة على عينة عددها (٦٠) ستون طالبا من الموهوبين و (٨٠) ثمانون طالبا من غير الموهوبين في الصفين الخامس والسادس الابتدائي بمدينة الرياض بالمملكة العربية

السعودية، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق بين الموهوبين وغير الموهوبين في النمط الأيسر لصالح غير الموهوبين, في حين لم تظهر فروق بين الموهوبين وغير الموهوبين في النمط الأيمن.كما أسفرت عن وجود فروق بين الموهوبين وغير الموهوبين في النمط المتكامل (الجانبين معا) لصالح الموهوبين.

وأجرى سنج (Seng, 2000) دراسة بحثت العلاقة بين أساليب التعلم والنصفين الكرويين للدماغ,حيث استخدم الباحث ثلاثة مقاييس هي (كولب) لأساليب التعلم و(مكثاري) للسيطرة الدماغية و (ويلز) للتصور المكاني، وطبقت هذه المقاييس على (١٩٢) طالبا في مركز للتدريب في سنغافورة. وأسفرت نتائج هذه الدراسة أن الطلبة لا يختلفون في تفضيلاتهم الدماغية عبر الثلاث مجموعات في القدرة على التصور المكاني، كما توجد اختلافات في تفضيلاتهم للأسلوب التعليمي القائم على سيطرة النصفين الكرويين للدماغ في المجموعات الثلاث.بينما يوجد أثر للبرنامج في تفضيلات أساليب التعلم: الجسمي و الحركي , والبين شخصي, وبين الأشخاص.كما نجح البرنامج في إكساب الطلبة استراتيجيات متناغمة مع الدماغ وعادات دراسية جيدة وحفزهم أكثر فأقبلوا على المشاركة والاندماج في الأنشطة الصفية.

أجرى بينكيرتون (Pinkerton, 2002) دراسة هدفت إلى اختبار فاعلية استراتيجية التعلم المعتمد على الدماغ في المدارس العليا في تعلم العلوم (الكيمياء والفيزياء) لمدة طويلة ,حيث أظهرت النتائج أن التعلم المعتمد على الدماغ يكون أكثر فاعلية إذا خططت له برامج خاصة ونشاطات وأدمجت جميعا في عملية التعلم والتعليم . وأظهرت الدراسة فاعلية استخدام استراتيجيات التعلم المعتمد على الدماغ مقارنة بالطريقة التقليدية كما أن استراتيجية التعلم المعتمد على الدماغ ساعدت الطلبة في طريقة تفكيرهم , وهذا بالمقابل انعكس على تفضيل الطلبة لهذه الاستراتجيات بشكل ايجابي.

وأجرى نوفل(٢٠٠٤) دراسة هدفت إلى معرفة أثر برنامج تعليمي مستند إلى نظرية الإبداع الجاد في تنمية الدافعية العقلية لدى طلبة الجامعة من ذوي السيطرة الدماغية اليسرى. تكونت عينة الدراسة بداية من (١١٠) طالبا وطالبة بهدف التأكد من نوع السيطرة الدماغية لديهم ثم بعد ذلك طبق البرنامج على (٦٢) طالبا وطالبة من طلبة كلية العلوم التربوية (الأونروا) ذوي السيطرة الدماغية اليسرى وأظهرت نتائج الدراسة أن ١٨,١٨ % من حجم العينة الأصلية يستخدم الجانب الأيمن للدماغ في حين أن ٦٨,١٨ % من حجم العينة الأصلية يستخدمون الجانب الأيسر من الدماغ بينما ١٣,٦٤ % من حجم العينة الأصلية يستخدمون كلا الجانبين. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة

إحصائية بين المجموعة التجريبية والضابطة في تنمية الدافعية لدى الطلاب ذوي السيطرة الدماغية اليسرى.

أما باميلا المشار إليها في (أبو لوم، ٢٠٠٥) فقد أجرت دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني المعتمدة على جانبي الدماغ في حل المسائل الرياضية المتعلقة بنوع من العمليات الرياضية وهي (الجمع والطرح) , وتكونت عينة الدراسة من (٧٧) طالبا, منهم (٥٢) طالبا في المجموعة التجريبية , ومن (٢٥) طالبا في المجموعة الضابطة, عملت المجموعة التجريبية ضمن مجموعات تعاونية (العمل التعاوني يوظف النصف الأيمن للدماغ) تحت إشراف وملاحظة المعلم , عرضت على كل مجموعة منها (٦) مسائل رياضية يحلها كل طالب في البداية بمفرده, ثم يقوم بتعليمها لزملائه في مجموعته, أما المجموعة الضابطة فقد حلت المسائل الرياضية الستة بشكل فردي, واشتملت المادة الدراسية على مسائل رياضية تم صياغتها على شكل قصة (الأسلوب القصصي يعالج في النصف الأيمن للدماغ) , توزعت على مواضيع (المال , الوقت , الوزن , المسافة) , أظهرت النتائج وقوع الطلبة في بعض الأخطاء , وهي اختيار خاطئ للعملية الحسابية (الجمع بدل الطرح والعكس), وكذلك في ميكانيكية الحساب (طرح الكبير من الصغير) , ولمعالجة هذه الأخطاء اقترحت الباحثة استعمال استراتيجية بديلة مساعدة مثل استعمال أصابع اليد عند الجمع والطرح (المعالجة اليدوية تتم في النصف الأيمن للدماغ), وتشجيع الطلبة على المناقشة وتقدير الحل للمسألة , وكذلك استخدام استراتيجيات مختلفة لحلها, وأظهرت نتائج الدراسة أيضا وجود فروق في مقدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية والتي تشمل على العمليات الحسابية (الجمع والطرح) ولصالح مجموعة العمل التعاونية , ودلت على أن العمل ضمن المجموعات التعاونية يسهل اكتساب الطلبة للمفاهيم اللازمة في حل المسائل الرياضية , وهذه الدراسة تؤكد أنه باستخدام استراتيجيات مختلفة يمكن تفعيل النصف الأيمن من الدماغ.

قام الحازمي (٢٠٠٦)بدراسة هدفت إلى تحديد مدى فاعلية استخدام برنامج مقترح في تنمية نمط تعلم النصف الكروي الأيمن للدماغ لطالبات الصف الثاني المتوسط بالمدينة المنورة باستخدام وحدة من منهج العلوم للصف الثاني المتوسط , واتبع البحث المنهج التجريبي حيث تكونت عينة البحث في صورتها النهائية من (٥٦) طالبة , واستخدم مقياس تورانس لأنماط التعلم والتفكير للصغار .

وأسفرت نتائج الدراسة عن سيطرة النمط الأيسر من أنماط التعلم والتفكير لدى طالبات المرحلة المتوسطة ثم النمط المتكامل (النمطين معا) وأخيرا النمط الأيمن ، وكذلك فاعلية استخدام البرنامج

المقترح في تنمية نمط تعلم النصف كروي الأيمن للدماغ في تدريس منهج العلوم حيث ساعد في تعديل نمط التعلم والتفكير المسيطر (النمط الأيسر) عند الطالبات وإثارة وتنمية النمطين الأيمن والمتكامل بصورة أفضل مما سبق.

وفي دراسة بيللو (Bello,2007) هدفت إلى البحث عن حلول تدريسية للتغلب على الوضع القائم في التفكير الرياضي والخاص بالقسمة والكسور في الصف الخامس للمساعدة في تحسين تعلم الرياضيات.وقد تألفت الدراسة من ثلاث مجموعات من الصف الخامس التحق بها (٥٨) طالبا و(٢٣) من المعلمين حيث شارك كل من الطلبة والمعلمين في تعبئة استبيان بعد تدريب المعلمين على منهجيات وتقنيات التعليم القائم على الدماغ الخاص بصف الرياضيات.وقد أشارت النتائج إلى أن تدريب المعلمين في التعليم القائم على الدماغ ساعد الطلاب على زيادة درجاتهم وتزويدهم بمهارات التفكير الرياضية.

وأجرى الغوطي(٢٠٠٧) دراسة هدفت إلى التعرف إلى العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع الأساسي بغزه، واستخدم الباحث المنهج التحليلي. ولتحقيق أهداف البحث صمم الباحث أداة الدراسة المتعلقة بالعمليات الرياضية في جانبي الدماغ، وهي اختبار يحتوي على (٤٠)فقرة موزعة على ثلاثة مجالات: العمليات الرياضية في الجانب الأيسر من الدماغ، العمليات الرياضية في الجانب الأيمن من الدماغ، العمليات الرياضية في الجانبين معا.

وقد تكوَّن مجتمع الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي في المدارس الإعدادية التابعة لوكالة الغوث الدولية في محافظة رفح في قطاع غزة وعددهم (٣٣٩٨) طالبا وطالبة، وتم اختيار العينة بطريقة عشوائية، وتم تطبيق الدراسة على عينة الدراسة في الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠٠٦/٢٠٠٧ وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية : وجود عمليات رياضية فاعلة في الجانب الأيسر من الدماغ لدى كل من الذكور والإناث وهذه العمليات هي: (القسمة، الضرب، الطرح، تحويل العبارة اللفظية إلى معادلة)، وجود عمليات رياضية فاعلة في الجانب الأيمن من الدماغ لدى كل من الذكور والإناث وهذه العمليات هي: (الجمع، الاتحاد، التقاطع، المقارنة، إيجاد المتشابهات، النسبة، العلاقات التي تربط بين الأشكال)،توجد عمليات رياضية في جانبي الدماغ معا ولكنها لا تصل إلى درجة الفاعلة، أما العملية التي اقتربت من الفاعلة في جانبي الدماغ فكانت عند الذكور وهي: (القسمة والضرب معا).

وأجرى نوفل (٢٠٠٧) دراسة هدفت إلى بحث العلاقات الارتباطيه بين نوع السيطرة الدماغية واختيار الطالب لفرع تخصصه الأكاديمي , حيث تكونت عينة الدراسة من (٤٥٣) طالبا من طلبة

المدارس الأساسية والثانوية, وطلبة كلية العلوم التربوية, وطلبة كلية الهندسة , وطلبة كلية التمريض, للعام الدراسي ٢٠٠٣- ٢٠٠٤ , واستخدم اختبار في الجامعة الأردنية سيطرة النصفين الكرويين للدماغ , لقياس السيطرة الدماغية لدى عينة الدراسة ،أظهرت نتائج الدراسة شيوع السيطرة الدماغية اليسرى لدى عينة الدراسة الكلية , تلتها في المرتبة الثانية السيطرة الدماغية اليمنى , ثم السيطرة الدماغية المتوازية في المرتبة الثالثة .وأوصى الباحث بضرورة تنشيط وظائف الجانب الأيمن للدماغ , وإجراء مزيد من الدراسات لأنماط السيطرة الدماغية لمختلف الأعمار والخلفيات الثقافية , والتوجه لإعداد أدوات قياس جديدة للسيطرة الدماغية , ومد جسور التعاون بين علماء الأعصاب والباحثين التربويين في هذا المجال .

وأجرى أوزدن (Ozden, 2008) دراسة هدفت إلى معرفة أثر التعلم المستند إلى الدماغ على التحصيل الدراسي وبقاء أثر التعليم لدى طلبة الصف الخامس، تكونت عينة الدراسة من (٤٤) طالبا وطالبة من مدرسة عبد الرحمن باشا بمدينة كوتاهيا غرب تركيا، منهم (٢٠) من الذكور، و(٢٤) من الإناث، حيث قسموا إلى (٢٢) طالبا وطالبة كمجموعة تجريبية و(٢٢) طالبا وطالبة كمجموعة ضابطة. وقد استخدم الباحث أدوات الدراسة المتمثلة في اختبار تحصيلي بعدي. وقد أظهرت نتائج الدراسة أداء أفضل بكثير للمجموعة التجريبية التي تستخدم مبادئ التعلم القائم على الدماغ في الاختبار البعدي التحصيلي من المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية. كما أظهرت النتائج أيضاً تفوق المجموعة التجريبية التي تستخدم مبادئ التعليم القائم على الدماغ في الاحتفاظ وبقاء أثر التعلم من المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية.

وأجرى عيد (٢٠٠٩) دراسة هدفت إلى معرفة أثر برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بمحافظة شمال غزة مقارنة بالطريقة العادية.وتكونت عينة الدراسة من (٧٧) طالبا تم توزيعهم على مجموعتين؛ تجريبية خضعت للبرنامج المقترح عددها (٣٨) ومجموعة ضابطة تم تدريسهم بالطريقة الاعتيادية وعددها (٣٩) طالبا. وقد خلصت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠١) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار التفكير في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية تعزى للبرنامج التعليمي المقترح.

وقام الآغا (٢٠٠٩) بدراسة هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر للفرع العلمي

, وبلغت عينة الدراسة (٦٠) طالبا (٣٠) منهم كمجموعة ضابطة و (٣٠) كمجموعة تجريبية, ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث اختبار السيطرة الدماغية , واختبار من تصميمه يتعلق ببعض مهارات التفكير الرياضي , وتوصلت الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانب الأيسر المسيطر للدماغ , ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الجانبين المسيطرين معا (الأيمن والأيسر للدماغ) لصالح المجموعة التجريبية , وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) في مستوى بعض مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المجموعة التجريبية تعزى إلى الجانب المسيطر من الدماغ (أيمن , أيسر , الجانبين معا).

وأجرت يوسف (٢٠٠٩) دراسة هدفت إلى معرفة أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظات غزة , وقد اتبعت الباحثة المنهج التجريبي والمنهج البنائي , حيث تم اختيار عينة الدراسة من طالبات الصف الحادي عشر في مدرسة سكينة الثانوية للبنات (أ) بلغ عددها (٨٠) طالبة تم تقسيمهن إلى مجموعتين تجريبية وضابطة , وتم إخضاع المتغير المستقل " البرنامج المحوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ " وقياس أثره على المتغير التابع " مهارت التفكير فوق المعرفي.

وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار مهارات التفكير فوق المعرفي لصالح المجموعة التجريبية تعزى للبرنامج التعليمي المقترح.

وأجرى عبد الرحمن وآخرون (Ur-Rehman et al., 2009) دراسة هدفت للتحقق من فعاليات القدرات المتأصلة في الدماغ وهي (التفكير والعواطف والذاكرة) في موضوع الرياضيات في ضوء مبادئ نظرية التعلم القائم على الدماغ التي تتألف من (١٢) مبدءاً، وقد تم تصميم الفحص القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية والضابطة. وتم اختبار ثلاثة فصول من كتاب الرياضيات للصف التاسع للتدريس. وتألفت أداة البحث من ١٦ بندا وقد أظهرت النتائج بان شحذ القدرات المتأصلة في الدماغ أثر على التحصيل الدراسي بشكل إيجابي.

وفي دراسة تاتار وديكيسي (Tatar & Dikici, 2009) هدفت تحديد كفاءة أسلوب التدريس بطريقة (MAT4)التعليمية التي تتخذ أسلوب التعلم وجانبي الدماغ في الاعتبار، في تعليم العملية

الثنائية وخصائصها في الرياضيات، وقد تألفت عينة الدراسة من(٥٨) طالبا من طلاب الصف التاسع في صفين دراسيين في مدرسة ثانوية.وقد تم اختيار احد هذه الصفوف كمجموعة تجريبية ثم تطبيق طريقة(MAT4) للتعلم منها.وتم اختيار الصف الآخر كمجموعة ضابطة بحيث أعطيت طريقة التدريس التقليدية . وتم هذا الاختيار عشوائيا.وقد تم الحصول على البيانات من خلال جداول اختبار المعرفة الرياضية،مقياس الموقف الرياضي،اختبار المعرفة على العملية الثنائية وخصائصه.

وقد تبين أن طريقة(MAT4)للتدريس كانت أكثر كفاءة من الطريقة التقليدية في تدريس موضوع العملية الثنائية في الرياضيات.

وأجرى الأنديجاني (٢٠٠٩) دراسة هدفت إلى التحقق من وجود فروق بين الموهوبين والعاديين في استخدام أجزاء المخ وحل المشكلات والتوافق الدراسي وإبراز أهمية أجزاء المخ في التفكير وفي حل المشكلات والتوافق الدراسي،والتعرف على دور استخدام أجزاء المخ في درجة التحصيل الدراسي وكانت العينة القصدية للدراسة مكونة من (١٤٦) طالبا من الموهوبين و(١٩٩) طالبا من العاديين.

وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة بين الموهوبين والعاديين في استخدام كل من الجزء الأيسر من المخ لصالح العاديين والجزء التكاملي لصالح الموهوبين ، ولا توجد فروق في استخدام الجزء الأيمن بين الطلبة الموهوبين والعاديين.

وذكر تقرير من جامعة تكساس (٢٠٠٩) University of Texas أن علماء الأعصاب قاموا بإعداد برنامج رياضي لتعلم الرياضيات على أساس الاستفادة من مقدرات الدماغ الفطرية (المكانية والزمانية) والمنطق وذلك لتعلم المفاهيم الرياضية وحل المسائل الرياضية من خلال الألغاز البصرية ومهارات التفكير قبل استخدام لغة الرياضيات والرموز المجردة. ومن خلال برمجيات الألعاب يقوم الطلبة بحل المسائل الرياضية الصعبة خطوة بخطوة، ثم يطلب منهم أن يفكروا في المكان والزمان المناسبين من أجل إيجاد الثقة والتحفيز على تعلم الرياضيات.وقد أظهرت النتائج زيادة تحصيل الطلبة من خلال البرنامج وتبين أن برنامج الرياضيات كان مناسبا لرفع أداء الطلبة المنخفض عن طريق الحد من الحواجز اللغوية التي كانت تمنع الطلبة من فهم المفاهيم الرياضية الأساسية.

وأجرت حمش (٢٠١٠) دراسة هدفت إلى دراسة بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة .ولتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة بإعداد اختبارين وهما : اختبار السيطرة الدماغية واختبار أنماط التفكير الرياضي (الاستدلالي – البصري – الإبداعي – الناقد), وتكونت عينة الدراسة من (١٣٤) طالبا وطالبة, (٧٢) طالبا و (٦٢) طالبة, حيث كانت

عينة الدراسة عينة عشوائية عنقودية , وتم تطبيق الاختبارين عليهما , ولقد اتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة.وأظهرت نتائج الدراسة أن التفكير البصري كان أعلى مستويات التفكير بينما التفكير الإبداعي أقل مستويات التفكير .كما أظهرت النتائج عدم وجود علاقة ارتباطية بين أنماط التفكير الرياضي والسيطرة الدماغية للجانب الأيمن والأيسر.

وتناولت دراسة بيرانيفاند(Beyranevand,2010) الترابط بين مستويات تحصيل الطلبة وقدرتهم على حل المعادلات الخطية بمتغير واحد بطرق متعددة (لفظية ، مصورة، رمزية) وتم استخدام أداة لجمع البيانات مكونة من منظومة مسح ومجموعة مسائل ومقابلات لـ (١٤٣) طالبا من الصف السابع والثامن من مناطق حضرية متنوعة ثقافيا في ولاية ماساشوستس (Massachusetts) .حيث احتوى المسح على أسئلة ذات نطاق يدلل على اتجاهاتهم نحو تمثيلات رياضية مختلفة وطلب منهم حل المسائل المطروحة بثلاث طرق مختلفة : لفظية ومصورة ورمزية.وعلى أساس استجابتهم للأداء تم اختيار تسعة طلاب ومقابلتهم ثم تحليل البيانات مع الانحدار المتعدد الارتباط واختبارات مربع كاي للاستقلال والتي قارنت استجابات الطلاب لأسئلة المسح والمسائل الرياضية مع درجة اختبارهم الموحد. وأظهرت النتائج أن حل الطلبة للمعادلات الخطية بمتغير واحد ممثلة بطرق متعددة . كان لهم أفضلية أكبر لتحصيل درجات أعلى في الاختبار وأن الطلبة ذوي التحصيلات المنخفضة امتلكوا أفضلية إدراك ذات دلالة إحصائية في استخدام التمثيلات التصويرية. في حين امتلك الطلاب ذوو التحصيلات العالية أفضلية إدراك ذات دلالة إحصائية في استخدام التمثيل الرمزي وأوصت الدراسة بأن يكون هذا الإنجاز أداة قيمة للمعلمين في مسعاهم لمساعدة الطلاب على فهم المفاهيم الرياضية وأن تتضمن مناهج الرياضيات المستقبلية توضيح المفاهيم الرياضية في وسائط ذات تمثيلات متعددة.

وأجرت حسنين (٢٠١١) دراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية برنامج تعليمي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تحسين التحصيل واكتساب المفاهيم العلمية وزيادة الدافعية لدى طالبات الصف الرابع في العلوم. ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد ثلاث أدوات هي: اختبار التحصيل واختبار اكتساب المفاهيم العلمية ومقياس الدافعية للتعلم، وبعد تطبيق البرنامج التعليمي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ ؛ أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لأداء طالبات الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم في الاختبار التحصيلي واختبار اكتساب المفاهيم العلمية البعدي لصالح المجموعة

التجريبية كما أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية على مقياس الدافعية للتعلم الكلي لصالح المجموعة التجريبية وعلى مجالات الدافعية كلها باستثناء ما يتعلق بمجال الدافعية الداخلية.

وفي دراسة عبد حامد وآخرون (Abd Hamid, 2011) هدفت إلى استخدام الرنين المغناطيسي للتحقق من استجابة الدماغ لحل المسائل الحسابية والتي تم حلها بوجود أجواء صاخبة وأخرى هادئة؛ حيث قام ثمانية عشر شابا بأداء عمليات حسابية بسيطة من الجمع والطرح بأجواء صاخبة وأخرى هادئة. ثم أجريت عملية التحليل الإحصائي للبيانات، وقد أظهرت النتائج أن مجموعة عمليات الطرح والجمع أثارت نشاطا موسعا في الجانب الأيسر من الدماغ بشكل أكبر مقارنة مع الجانب الأيمن عند حل المسائل الحسابية ، كما أن الدماغ يظهر نشاطا أعلى في الظروف الصاخبة منه في الظروف الهادئة.

وأجرى كيدنجر (Kiedinger, 2011) دراسة هدفت إلى فحص آثار التعلم القائم على الدماغ على تحصيل الطلبة في امتحان مفاهيم المعرفة الخاص بولاية ويسكونسن في الولايات المتحدة الأمريكي (The Wisconsin Knowledge Concepts Exam) وكان الأسلوب المستخدم هو مسح تم تصميمه من قبل الباحث وتوزيعه على أعضاء هيئة تدريس طلاب الصف الثالث والرابع والخامس.وقد أظهرت النتائج ارتباطا إيجابيا بين استراتيجيات التعلم القائم على الدماغ والتحصيل للطلاب في الامتحان المذكور.

وفي دراسة قانبر وآخرون (Ghanbri et al., 2011) هدفت إلى تأثير التعلم باللعب- باعتباره إحدى الاستراتيجيات القائمة على جانبي الدماغ - على تعلم مفاهيم الرياضيات لطلبة الصف الأول . وقد تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الأول للإناث في العام الدراسي ٢٠١٠-٢٠١١ في منطقة (shahr_e_ray) في أمريكا. وتم اختيار ٥٠ طالباً من طلاب الصف الأول وقسموا إلى مجموعتين (ضابطة وتجريبية) وقد تم قياس مستوى التعليم لدى الطلبة وفقا لاختبار أعده الباحث يحتوي على (٣٠) سؤالا تتعلق بمفاهيم الرياضيات الخاصة بالصف الأول يشتمل على المفاهيم التي تبني عليها عملية الجمع والطرح وقد جربت الألعاب الرياضية خلال ٨ جلسات .

وتكونت الدراسة من اختبار قبلي وبعدي وتبعها تحليل البيانات ثم استخدام الإحصاء الوصفي والاستدلالي وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الألعاب التعليمية أثرت إيجابياً على تعلم مفاهيم الرياضيات في عمليات الجمع والطرح .

وأجرت سليم (٢٠١٢) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة.ولغرض هذه الدراسة قامت الباحثة بتطبيق اختبار السيطرة الدماغية من ترجمة عفانة والجيش (٢٠٠٨), وتطبيق استراتيجية الخطوات السبع على المجموعة التجريبية , ثم أعدت الباحثة قائمة اختبار مهارات التفكير الرياضي وتم عرضه على مجموعة من المختصين في تدريس الرياضيات في المرحلة الإعدادية حيث يتكون الاختبار من (٢٣) فقرة , وفقا لجدول مواصفات لمهارات التفكير الرياضي (الاستقراء- التعبير بالرموز – القياس – الاستنتاج – الرسم) تم إعداده للوحدة الثانية في الهندسة للفصل الدراسي الأول. وخلصت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (α= ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيمن المسيطر للدماغ لصالح طالبات المجموعة التجريبية ووجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (α = ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانب الأيسر المسيطر للدماغ لصالح طالبات المجموعة التجريبية. ووجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (α = ٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الجانبين المسيطرين معا (الأيمن ، الأيسر) للدماغ لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

وأجرى الغرايبة (Al-Ghraibeh, 2012) دراسة هدفت إلى استكشاف التعلم الذي يعزى إلى الدماغ وعلاقاته مع الذكاءات المتعددة . وقد تم استخدام فحصين من أجل تحقيق أهداف الدراسة ؛ الأول يتعلق في طريقة التفكير والتعلم التي تقوم على جانبي الدماغ والثاني يتعلق بالذكاءات المتعددة. وقد تكونت عينة الدراسة من (٣٠٠) طالب يدرسون مساق علم النفس وتم اختيار العينة بصورة عشوائية. وقد أشارت النتائج إلى أن طريقة التعلم والتفكير التي تستند على الجانب الأيسر من الدماغ حصلت على نسبة (٤٥,٣%) وأما النتائج التي ترتبط بهيمنة الذكاءات المتعددة تشير إلى الذكاء الشخصي والذكاء الجسدي هما الأعلى بقيمة متوسطة مقدارها (٤٩,٨) في حين جاء الذكاء الشخصي الداخلي في المرتبة الثالثة بقيمة متوسطة (٤٨,٤) وأخيرا جاءت درجات الذكاء الموسيقي بأقل قيمة متوسطة وأظهرت الدراسة وجود علاقة متساوية ذات دلالة إحصائية بين الذكاء الطبيعي والجانب الأيسر من الدماغ من جهة أخرى، وكذلك وجود علاقة متساوية ذات دلالة إحصائية بين الذكاء

الموسيقي المتعلق بالجانب الأيمن والذكاء المنطقي المتعلق بالجانب الأيسر من الدماغ. وكذلك وجود علاقة متساوية بين كل من (الذكاءات الجسدية واللغوية) المتعلقة بالجانب الأيسر والذكاء المكاني المتعلق بالجانب الأيمن من الدماغ.

الدراسات التي تناولت استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية:

أجرى العالم (٢٠٠٠) دراسة هدفت إلى معرفة أثر تدريس طلبة الصف الثاني الأساسي استراتيجيات متنوعة لحل المسائل اللفظية على عملية الجمع . في القدرة على استخدامها في حل هذه المسائل , واستقصاء أثر الجنس ومستوى التحصيل في الرياضيات في قدرتهم على حلها. تكونت عينة الدراسة من (٥٢) طالبا وطالبة, من الصف الثاني الأساسي من مدرسة ذكور سلفيت الأساسية , منهم (٢٦) طالبا , و(٢٦) طالبة , تم اختيارهم بطريقة عشوائية , وأسفرت الدراسة عن استخدام الطلبة استراتيجيات متنوعة في حل المسائل المحددة في الدراسة, وهي (ضم الكل , والضم إلى , والعد صعودا من الأصغر , والعد صعودا من الأكبر , والعد صعودا إلى, والعد نزولا , والعد نزولا إلى, والحقائق العددية , والفصل من, والفصل إلى , والمزاوجة). وتفوق الطلبة الذكور على الإناث, كما تفوق طلبة التحصيل المنخفض في المقابلة , بينما تفوقت الإناث على الذكور , وتفوق طلبة مستوى التحصيل المرتفع على طلبة مستوى التحصيل المرتفع على طلبة مستوى التحصيل المنخفض في الرياضيات وأنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة في المقابلة تعزى للتفاعل بين متغيري الجنس ومستوى التحصيل .

وأجرى عفانة (٢٠٠١، أ) دراسة هدفت إلى تقصي الافتراض القائل بأن الذكور أفضل من الإناث في حل المسائل الرياضية الرمزية والفراغية , وهل تؤثر القدرات البصرية على حل المسائل الرياضية أم لا, وللتحقق من ذلك اختيار الباحث عينة من طلبة الصف السابع حيث طبق على كل طالب خمسة اختبارات بصرية تتعلق بحل المسائل الرياضية, وكانت الاختبارات البصرية عبارة عن بطاقات , مكعبات . وأشكال مختلفة ذات البعدين وثلاثة أبعاد, كما أنه تم رصد مستوى الذكاء والمستوى الصفي في الرياضيات لكل طالب, ثم استخدم الباحث تحليل التغاير لإثبات تكافؤ مجموعات التجربة ، ثم استخدم اختبارات (T-Test) للتعرف على الاختلافات في الأداء بين الذكور والإناث في حل المسائل الرياضية , وبعد إجراء التجربة لاحظ الباحث أن هناك علاقة قوية بين المسائل الرياضية الرمزية وحل المسائل البصرية , وهذا يشير إلى أن المتعلم الذي يستطيع أن يحل المسائل البصرية يستطيع أن يوظف ما فهمه من تلك المسائل في حل المسائل الرمزية.

وأجرت عويس(٢٠٠١) دراسة هدفت إلى مقارنة بين المفاهيم الرياضية التي يمكن إكسابها لأطفال الروضة في الفئة العمرية الثالثة في كل من سوريا وأمريكا وفرنسا . ووظفت الطريقة الاكتشافية في إكساب أطفال الروضة مجموعة من المفاهيم الرياضية , مثل اللعب وحل المشكلات والمناقشة والاستقراء , وجرّبت فاعليتها بمقارنتها بالطريقة التقليدية السائدة في الروضة السورية . وطبقت اختبارا قبليا وبعديا. واستخدمت اختبار (ت) للمجموعتين المستقلتين في فحص الفرضيات الإحصائية. وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي استخدمت الطريقة الاكتشافية في تدريسها على المجموعة الضابطة التي استخدمت الطريقة السائدة.

وفي دراسة مهريار (Mehryar , 2002) التي هدفت إلى استخدام أساليب مبتكرة لسد الفجوة بين خلفية الطلاب عن المفاهيم الرياضية والقدرة على التعلم واستخدام المزيد من التقنيات المتقدمة . والغرض الرئيسي من هذه الورقة هو معرفة ما إذا كان استخدام أساليب التدريس المبتكرة (بما فيها شبكة المعلومات والوسائط المتعددة).أن تسهم في التعلم لدى الطلاب , والنجاح في التقييم , وقد تكونت عينة الدراسة من طلاب مدرسة تومبا الثانوية في مدينة كونز لاند في استراليا , وقد جمع الباحث علامات الطلاب في مبحث الرياضيات وأجري مقابلات شخصية معهم فوجد أن أكثر من ٧٣ % من الطلاب لا يتمتعون بحصص الرياضيات . وبعد أن استخدم مع الطلاب الأساليب المبتكرة وجد أن الطلاب أصبحوا أكثر اهتماما في حصص الرياضيات , وأن أداء الطلاب في عمليات التقييم مرضية . وعندما استخدم نظام الوسائط المتعددة للمرة الأولى , وجد أن أكثر من ٩٥ % من النتائج مرضية , وكانت نحو ١٠% إلى ١٥ % أعلى من السنوات السابقة أيضا . وهذه الانجازات دعمت هذه الفرضية من خلال اعتماد المزيد من الأفكار المبتكرة . وأن الطلاب سيتمكنون من سد الفجوة والتعلم في مواضيع متقدمة في الرياضيات بطريقة ممتعة , وأن أعلى نسبة مشاركة في التقييمات تشير إلى ان مشكلة الرياضيات تم التصدي لها . ومن الردود الايجابية للطلاب أن استخدام الوسائط المتعددة وسيلة فعالة في تعزيز عملية التعلم للمفاهيم الرياضية ولاسيما للطلاب الذين ليسوا قادرين على الاستفادة من وسائل الاتصال التقليدية .

وفي دراسة مطر (٢٠٠٢) هدفت إلى تقصّي أثر استخدام القصة في تنمية المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى تلامذة الصف الأول الأساسي بغزة. وقد تكونت عينة الدراسة من (٨٢) تلميذا وتلميذة من الصف الأول الأساسي , حيث قائم الباحث باختيار عينة قصدية تتكون من شعبتين , إحداهما تمثل المجموعة التجريبية وتتكون من (٢١) تلميذا , و(٢٠) تلميذة , والأخرى ضابطة تتكون

من (٢١) تلميذا , (٢٠) تلميذة ,وقد دلت نتائج الدراسة على أنه توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (الذين تعلموا بأسلوب القصة) , ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة (الذين تعلموا بالأسلوب المعتاد), وذلك في تنمية المفاهيم الرياضية لصالح تلامذة المجموعة التجريبية .

وفي دراسة (العرسان، ٢٠٠٣) والتي هدفت إلى استقصاء أثر برنامج تدريبي لاستراتيجيات حل المسألة الرياضية في تنمية قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية , وعلى التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا الممثلة بالصفوف السادس والسابع والثامن الأساسي. تكونت عينة الدراسة من (٤٩٢) طالبا وطالبة , منهم (٢٤٦) طالبا و (٢٤٦) طالبة , من طلبة المرحلة الأساسية العليا : (السادس, والسابع والثامن), حيث اختار الباحث ست مدارس وزعت الشعب عشوائيا من كل مدرسة واحدة ضابطة وواحدة تجريبية , يقوم على تدريسهما نفس المدرس . وقد تم تدريب الشعب التجريبية على استراتجيات حل المسألة بجانب دراستها لمحتوى رياضي , أما الشعب الضابطة فقد درست المحتوى الرياضي فقط.

قام الباحث بإعداد برنامج تدريبي لاستراتيجيات حل المسألة الرياضية لكل صف من الصفوف المعينة بالدراسة , واستخدام لأغراض البحث اختبار حل المسألة الرياضية للصفوف السادس والسابع والثامن من إعداد الباحث , طبق بعد الانتهاء من تدريب الطلبة , واختبار تحصيلي في الحساب للصف السادس , واختبار تحصيلي في الجبر للصف السابع , واختبار تحصيلي في الهندسة للصف الثامن , طبقت الاختبارات التحصيلية بعد الانتهاء من تدريب الطلبة . وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق جوهرية (α = ٠,٠٥) بين الوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية من الصف السادس , والوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة من نفس الصف , على اختبار حل المسألة الرياضية واختبار التحصيل في الحساب , لصالح المجموعة التجريبية التي تدربت على استراتيجيات حل المسألة الرياضية ودرست المحتوى الرياضي. ووجود فروق جوهرية (α = ٠,٠٥) بين الوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية من الصف السابع , والوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة من نفس الصف , على اختبار حل المسألة الرياضية واختبار التحصيل في الجبر , لصالح المجموعة التجريبية التي تدربت على استراتيجيات حل المسألة الرياضية ودرست المحتوى الرياضي.

كما أظهرت الدراسة وجود فروق جوهرية (α = ٠,٠٥) بين الوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية من الصف الثامن , والوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة من نفس الصف , على اختبار حل المسألة الرياضية واختبار التحصيل في الهندسة , لصالح المجموعة التجريبية التي تدربت على استراتيجيات حل المسألة الرياضية ودرست المحتوى الرياضي.

وفي دراسة غريب (٢٠٠٤) هدفت إلى استقصاء أثر تدريب طلبة الصف التاسع الأساسي على استراتيجية تعليمية مقترحة في حل المسألة الرياضية في القدرة على حلها , وكذلك معرفة أثر الجنس في ذلك , تكونت عينة الدراسة من أربع شعب تشمل (١٢٩) طالبا وطالبة , منهم شعبتان للذكور تشمل (٦٣) طالبا , وشعبتان للإناث تشمل (٦٦) طالبة , تكونت المجموعة التجريبية من شعبتين إحداهما للذكور والأخرى للإناث , تدرب الطلبة فيها على استراتيجية حل المسألة الرياضية المقترحة , وتكونت المجموعة الضابطة من شعبتين. إحداهما للذكور والأخرى للإناث , درسوا المسألة الرياضية وفقا لأسلوب كتاب الصف التاسع الأساسي وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الوسط الحسابي لتحصيل طلبة المجموعة التجريبية والوسط الحسابي لتحصيل طلبة المجموعة الضابطة في القدرة على حل المسألة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الوسط الحسابي لتحصيل الذكور والوسط الحسابي لتحصيل الإناث في القدرة على حل المسألة الرياضية . وعدم وجود أثر للتفاعل بين الطريقة (استراتيجية , لا استراتيجية) والجنس على مستوى التحصيل في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.

وأجرى قبيلات(٢٠٠٥) دراسة هدفت إلى معرفة أثر ثلاث استراتيجيات في بناء الخرائط المفاهيمية في التحصيل والاستيعاب المفاهيمي والقدرة على حل المسائل في الرياضيات لدى طلاب الصف العاشر الأساسي، ولاختبار فرضيات الدراسة تم اختيار عينة الدراسة البالغ عدد أفرادها (١٢٤) طالبا بالطريقة القصدية من طلبة الصف العاشر في مديرية التربية والتعليم للواء ذيبان موزعين على أربع شعب في ثلاث مدارس واستخدمت مع المجموعة التجريبية استراتيجية خرائط المفاهيم. واستخدم الطريقة الاعتيادية (من دون خرائط مفاهيم) كمجموعة ضابطة. وقد كشفت النتائج عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) بين متوسطات درجات التحصيل الكلي للطلبة، وكذلك بين متوسطات الاستيعاب المفاهيمي وحده ُتعزى لطريقة التدريس، في حين أظهرت النتائج خلاف ذلك في القدرة على حل المسائل، وأظهرت النتائج تساوي استراتيجيات

خرائط المفاهيم الثلاثة على اختبار القدرة على حل المسائل الرياضية، ولكن وجد تفوق لصالح كل استراتيجية من استراتيجيات الخرائط المفاهيمية على الطريقة الاعتيادية.

وفي دراسة كريستو وفوسيندو(Christou & Vosniadou,2005) والتي هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استراتيجيات التغير المفهومي في طريقة تفسير الطلاب للرموز الجبرية, وتأثير ذلك على البنى المعرفية لديهم , وقد كانت عينة التجربة(٥٧) طالبا وطالبة (٣٦)من الصف الثامن ,(٢١) من الصف التاسع , وبحدود عمرية من (١٤-١٥) سنة , من طلبة مدارس أثينا , وقد انقسم الطلاب إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية , وقد تكونت الاستبانة من المفاهيم التالية: الأعداد الطبيعية – الأعداد الصحيحة – الأعداد الحقيقية ،وبعد تطبيق استراتيجيات التغيير المفاهيمي وتطبيق الاستبانة البعدية وتحليل نتائج الاختبار باستخدام التباين الأحادي , وجد أن الطلبة تفوقوا في الاختبار البعدي. وأصبحت نتائج الاختبار أقوى والمفاهيم الجبرية أوضح للطلبة.

وأجرى الخطيب(٢٠٠٦) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر النمط المعرفي (مستقل عن المجال الإدراكي ومعتمد على المجال المعرفي) واستراتيجيات حل المشكلة في القدرة على حل المشكلات الرياضية والاجتماعية . حيث قام الباحث بتطبيق اختبار الأشكال المتضمنة (الصورة الجماعية) على (١٠٠) طالب من الصف التاسع الأساسي. وفي ضوء نتائج تطبيق اختبار (GEFT)تم اختيار (٦٠) طالبا ليكونوا أفراد الدراسة , توزعوا مناصفة بين النمطين المعرفيين : مستقل عن المجال الإدراكي ومعتمد على المجال الإدراكي . ومن ثم توزيع الطلبة الستين إلى أربع مجموعات , تم تدريب مجموعتين – مستقل عن المجال الإدراكي ومعتمد على المجال الإدراكي- وفق استراتيجية التمثيل الفراغي البصري على المشكلات الرياضية و ومجموعتين – مستقل عن المجال الإدراكي ومعتمد على المجال الإدراكي – وفق استراتيجية التعلم التعاوني على المشكلات الاجتماعية . وتحقيقا لهدف الدراسة تم استخدام اختبار الأشكال المتضمنة (الصورة الجماعية). Group Embedded Figures Test (GEFT),اختبار حل المشكلات الاجتماعية , اختبار حل المشكلات الرياضية . وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجات الطلبة على اختبار حل المشكلات الاجتماعية لصالح استراتيجية التعلم التعاوني, وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجات الطلبة على اختباري حل المشكلات الرياضية والاجتماعية تعزى للنمط المعرفي(مستقل عن المجال الإدراكي ومعتمد على المجال الإدراكي) , وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجات الطلبة

على اختباري حل المشكلات الرياضية والاجتماعية تعزى للتفاعل بين النمط المعرفي واستراتيجيات حل المشكلة .

وأجرى البلاصي (٢٠٠٦) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة في اكتساب الطلاب للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على حل المسائل اللفظية في وحدة العلاقات والاقترانات من مبحث الرياضيات للصف الثامن. وتم اختبار عينة الدراسة وعددها (٦٠) طالبا من الصف الثامن بطريقة قصدية من إحدى المدارس الحكومية في محافظة المفرق حيث تم تدريس المجموعة التجريبية المحتوى باستخدام التمثيلات الرياضية المتعددة، والثانية خضعت لتدريس نفس المحتوى بالطريقة الاعتيادية وقد أظهرت وجود أثر دال إحصائيا لاستخدام التمثيلات الرياضية المتعددة في اكتساب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسائل اللفظية.

وفي دراسة أبو عمارة(٢٠٠٧) هدفت إلى تقصي أثر إستراتيجيتين تدريسيتين لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن قائمتين على المنحنى البنائي, وهما : أنموذج دورة التعلم خماسي المراحل المستند إلى خطوات بوليا في حل المشكلات, وأنموذج دورة التعلم رباعي المراحل المستند إلى التساؤل الذاتي في التحصيل في الرياضيات وحل المشكلات الرياضية . وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة بالنسبة إلى حل المشكلات الرياضية: تفوق طلبة المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية على طلبة المجموعة الضابطة بفروق دالة إحصائيا ،وعدم ظهور فروق دالة إحصائيا بين متوسطي علامات طلبة المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية،وعدم وجود تفاعل بين استراتيجية التدريس والجنس بالنسبة للقدرة على حل المشكلات.

وفي دراسة برديجر (Prediger,2007) هدفت إلى دراسة أثر النماذج البنائية العقلية في علاج المفاهيم الخاطئة حول الكسور ومضاعفاتها وقد استخدمت الباحثة أسلوب المقابلات الشخصية الكتابية مع (١٦)من الطلبة من الصف السابع إلى الصف العاشر من مختلف المدارس في مدينة دورتمند الألمانية وقد استطاعت الباحثة تحديد مستويات الصعوبات للطلبة في تعاملهم مع الكسور . وقد ثبت لدى الباحثة وجود عدة مفاهيم خطأ لدى طلبة الصفوف السابقة, واستخدمت النماذج العقلية البنائية لدى نفس الطلبة في تعديل تصوراتهم الخاطئة , وقد بينت النتائج الفروق الحاصلة في المقابلات التقريرية القبلية والبعدية بين الطلبة بعد دراستهم التجريبية وعمق التغير المفهومي الحاصل لديهم.

وأجرى لوا (٢٠٠٩) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية دينز في اكتساب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف السادس الأساسي بغزة. وقام الباحث باختيار مدرسة النقب

الأساسية (أ) بطريقة قصدية وتكونت عينة الدراسة من (٨١) طالبا من طلبة الصف السادس الأساسي موزعين على صفين دراسيين حيث اعتبر أحدهما المجموعة التجريبية والآخر المجموعة الضابطة. وقد أظهرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في اكتساب المفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية .

وأجرى عابد(٢٠٠٩) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر التدريب على استراتيجيات حل المسألة الرياضية لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي في تحصيلهم للرياضيات في محافظة نابلس. وقد كشفت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي علامات طلبة المجموعة التجريبية , وعلامات طلبة المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل البعدي, تعزى للتدريب على استراتيجيات حل المسألة الرياضية, ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي علامات طلاب المجموعة التجريبية وعلامات طلاب المجموعة الضابطة , بالإضافة إلى الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين متوسطي علامات طلاب المجموعة التجريبية والطالبات في المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل البعدي, ولصالح طلاب المجموعة التجريبية , تعزى للتدريب على استراتيجيات حل المسألة الرياضية.

وفي دراسة مداح(٢٠٠٩) هدفت إلى معرفة أثر استخدام التعلم النشط في تحصيل بعض المفاهيم الهندسية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة. واستخدمت الباحثة منهجا شبه تجريبي , حيث طبق على عينة بلغ حجمها (٦٨) تلميذة من تلميذات الصف الخامس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة من مدرستين مختلفتين , اختير منهما فصلين بطريقة عشوائية , مثل أحدهما المجموعة التجريبية (٣٤) تلميذة , ومثل الآخر المجموعة الضابطة (٣٤) تلميذة . وقد صممت الباحثة لذلك أنشطة التعلم النشط , واختبارا تحصيليا للمفاهيم الهندسية , ومقياسا للاتجاه نحو الرياضيات.

وقد دلت نتائج الدراسة على وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات تلميذات المجموعة التجريبية (اللواتي خضعن للتعلم النشط), ومتوسط درجات تلميذات المجموعة الضابطة (اللواتي تعلمن بالأسلوب المعتاد), وذلك في تحصيل المفاهيم الهندسية لصالح تلميذات المجموعة التجريبية.

وأجرت زيتون (٢٠١٠) دراسة هدفت إلى تقصي أثر برنامج تدريسي قائم على الدمج بين الذكاءات المتعددة وأنماط التعلم , في قدرة الطالبات على حل المشكلات الرياضية ودافعيتهن لتعلم

الرياضيات. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دال إحصائيا عند مستوى (α= ٠,٠٥) في قدرة الطالبات في الصف الثامن على حل المشكلات الرياضية يُعزى إلى البرنامج التدريسي.

وأجرى القبيلات(٢٠١٢) دراسة هدفت إلى فحص أثر برنامج تعليمي في القدرة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية والتفكير الرياضي لدى طلبة مرحلة التعليم الأساسي في الأردن. وقد أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = .٠,٠٥) بين المتوسطين الحسابين المعدلين لدرجات الاستيعاب المفاهيمي للطلبة يُعزى لطريقة التدريسي ؛ لكن وجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطين الحسابين المعدلين لدرجات مكون التحليل والتركيب في الاستيعاب المفاهيمي يُعزى لطريقة التدريس ولصالح البرنامج التعليمي.

التعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال مراجعة الدراسات السابقة يمكن استخلاص ما يلي:

أ- بالنسبة لأهدافها: لقد هدفت بعض الدراسات إلى معرفة اثر برنامج تعليمي قائم على جانبي الدماغ على عدة متغيرات منها: التعلم الفعال (السلطي،٢٠٠٢)، تنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات (عيد، ٢٠٠٩)، تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي (يوسف، ٢٠٠٩)، في حين هدفت دراسات أخرى إلى بحث العلاقة بين أساليب وأنماط التعلم ونصفي الدماغ (حمش ،٢٠١٠; Al-Ghrabeh, 2012 ;seng, 2000).في حين هدفت بعض الدراسات إلى بحث اثر بعض الاستراتيجيات القائمة على جانبي الدماغ على عدة متغيرات: كالتحصيل، واستيعاب المفاهيم الرياضية، وحل المسألة الرياضية، والتفكير الرياضي، الاتجاه نحو الرياضيات، مثل: القصة (مطر،٢٠٠٠)، التعلم النشط (مداح ،٢٠٠٩) والعصف الذهني (الأغا،٢٠٠٩)، الخطوات السبع (سليم،٢٠١٢)، استراتيجية دينز(لوا، ٢٠٠٩)، وتقرير جامعة تكساس(٢٠٠٩) ، استراتيجية التعلم التعاوني (باميلا، ٢٠٠٥) ، التعلم باللعب (Ghanbri et al., 2011)، طريقة (MAT4) (Tater & Dikici, 2009). وقد هدفت بعض الدراسات إلى بحث أثر مجموعة من الاستراتيجيات على استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية مثل (عويس، ٢٠٠١؛ موافي، ٢٠٠٣؛ قبيلات، ٢٠٠٥).

في حين بحثت بعض الدراسات حول أثر مجموعة من الاستراتيجيات على حل المسالة الرياضية مثل (العالم،٢٠٠٠؛عرسان،٢٠٠٣؛غريب،٢٠٠٤؛الخطيب،٢٠٠٦؛عابد،٢٠٠٩).

وبحثت بعض الدراسات حول الفروق في استخدام جانبي الدماغ عند المتعلم واثر ذلك على حل المشكلات مثل(دراسة الأندريجاني، ٢٠٠٩؛ الحربي، ٢٠٠٠).

ب- بالنسبة إلى النتائج: لقد تفاوتت نتائج الدراسات السابقة في تحديد الأثر للبرامج التعليمية أو الاستراتيجيات القائمة على الدماغ على المتغيرات التي بحثتها.

فقد كشفت (دراسة السلطي، ٢٠٠٢) عن وجود أثر ايجابي للبرنامج التعليمي القائم على الدماغ في اكتساب الطلبة مهارات دراسية جيدة وتحفيزهم على المشاركة والاندماج في الأنشطة الصفية.

وكذلك دراسة بينكيرتون (Pinkerton, 2002) التي أظهرت فاعلية استخدام استراتيجيات التعلم المعتمد على الدماغ مقارنة بالطريقة الاعتيادية وكذلك (دراسة حسنين، ٢٠١١) وتقرير جامعة(تكساس، ٢٠٠٩) ودراسة (باميلا ٢٠٠٥) التي أظهرت فروقا في مقدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية التي تشمل على العمليات الحسابية (الجمع والطرح) لصالح مجموعة العمل التعاونية، وأيدت ذلك دراسات (الحازمي ،٢٠٠٦؛ عيد، ٢٠٠٩؛ يوسف ،٢٠٠٩؛ سليم، ٢٠١٢؛ Kiedinger, 2011؛Ghanbri et al., 2011؛ Tatar & Dikici, 2009؛ Ozden, 2008؛ Bello, 2007).

في حين كشفت نتائج بعض الدراسات عن عدم وجود أثر للبرامج التعليمية أو الاستراتيجيات القائمة على الدماغ على المتغيرات التي تم بحثها،منها دراسة (السلطي، ٢٠٠٢) التي بينت عدم وجود أثر ايجابي للبرنامج التعليمي القائم على الدماغ على التحصيل الدراسي وانتقال أثر التعلم وأساليب التفكير.

وكذلك دراسة (الأغا ،٢٠٠٩) التي بينت عدم وجود أثر لاستخدام استراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب المجموعة التجريبية المسيطر للدماغ وأيدت ذلك دراسة (حمش ،٢٠١٠).

وبينت الدراسات السابقة أن هناك أثرا ايجابيا للبرامج والاستراتجيات التعليمية المختلفة على استيعاب المفاهيم والقدرة على حل المسألة الرياضية عدا دراسة (قبيلات، ٢٠٠٥) التي كشفت عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التحصيل الكلي للطلبة وبين متوسطات الاستيعاب المفاهيمي وحدة تُعزى لطريقة التدريس في حين أظهرت النتائج خلاف ذلك في القدرة على حل المسائل الرياضية.

موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة :

من خلال استعراض الدراسات السابقة يتضح أن بعضها تناول التعرف على العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ , وبعضها الآخر تناول أثر برامج تعليمية على تنمية مهارات التفكير أو الدافعية . في حين تناولت بعض الدراسات أثر بعض الاستراتيجيات التدريسية على استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسائل الرياضية, وفي حدود علم الباحث من خلال ما اطلع عليه من دراسات أن قليلا منها تناول استراتيجيات تدريسية مرتبطة بالنظريات المستندة إلى أبحاث الدماغ في مجال الرياضيات, كما أن الدراسات التي بحثت في أثر الاستراتيجيات التدريسية على استيعاب الطلبة للمفاهيم وحل المسائل الرياضية لم تتناول استراتيجيات مرتبطة بأبحاث الدماغ بل تناولت استراتيجيات أخرى كالخرائط المفاهيمية, ويتضح كذلك أنه ليس هناك دراسات تشير لأثر برنامج تعليمي قائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ على استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على حل المسألة الرياضية وبالتالي تناولت هذه الدراسة هذا الموضوع.

وقد استفادت الدراسة الحالية من مجمل الدراسات السابقة في تطوير مشكلة الدراسة وبناء ادواتها وتفسير نتائجها.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتضمن هذا الفصل وصفاً لأفراد الدراسة وطريقة اختيارها والطريقة التي تم بها إعداد وتطوير أدوات الدراسة وطرق التحقق من صدقها وثباتها، كما يتضمن إجراءات الدراسة والطرق الإحصائية التي استخدمت في معالجة النتائج. وكذلك وصفاً ومخططاً للبرنامج التعليمي الذي تم تطبيقه.

أفراد الدراسة:

تم اختيار أفراد عينة الدراسة بشكل قصدي من جميع طلاب الصف السابع الأساسي في مدرسة ذكور مخيم جرش الإعدادية الأولى التابعة لوكالة الغوث الدولية في محافظة جرش للعام الدراسي ٢٠١٢\٢٠١٣، وبلغ عدد الأفراد (٨٠) طالبايمثلون شعبتين من الصف السابع الأساسي. تم اختيارهما عشوائياً من بين ثلاث شعب هي مجموع شعب الصف السابع الأساسي في المدرسة المذكورة، ثم استخدم التعيين العشوائي لتحديد كل من المجموعة التجريبية (التي درست وفق البرنامج التعليمي)وعدد طلابها (٤٠) طالباً، والمجموعة الضابطة (التي درست وفق الطريقة الاعتيادية) وعدد طلابها (٤٠) طالباً.أما سبب الاختيار القصدي لمدرسة ذكور مخيم جرش الإعدادية الأولى فيعود إلى أن الباحث يعمل مدرساً فيها واستعداد إدارة المدرسة للتعاون في إجراء البحث وتقديم التسهيلات اللازمة. وقد تم اختيار الصف السابع الأساسي لتطبيق البرنامج التعليمي فلأنه يمثل بداية المرحلة الأساسية العليا. كما أن اختيار وحدة الجبر (المعادلات الخطية بمتغير واحد) فيعود إلى توفر المفاهيم الرياضية والتطبيقات على حل المسألة الرياضية فيها بشكل مناسب للبرنامج التعليمي.

البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ:

بغرض تحقيق أهداف هذه الدراسة تم إعداد برنامج تعليمي قائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ ، وفيما يلي عرض لهذا البرنامج:

مخطط البرنامج التعليمي:

يتضمن البرنامج التعليمي المدخلات والعمليات والمخرجات باعتباره نظاماً متكاملاً.

أ- المدخلات: يتضمن البرنامج نوعين من المدخلات: مدخلات بشرية ومدخلات فنية.

المدخلات البشرية:

- طلبة الصف السابع الأساسي في مدرسة ذكور مخيم جرش الإعدادية الأولى في محافظة جرش.

- معلم رياضيات الصف السابع الأساسي(الباحث).

المدخلات الفنية:

- وحدة الجبر (المعادلات الخطية) من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي للمجموعة الضابطة.
- خطط تدريس وحدة الجبر (المعادلات الخطية) وفق البرنامج التعليمي.
- خطط تدريس وحدة الجبر (المعادلات الخطية) وفق الطريقة الاعتيادية.

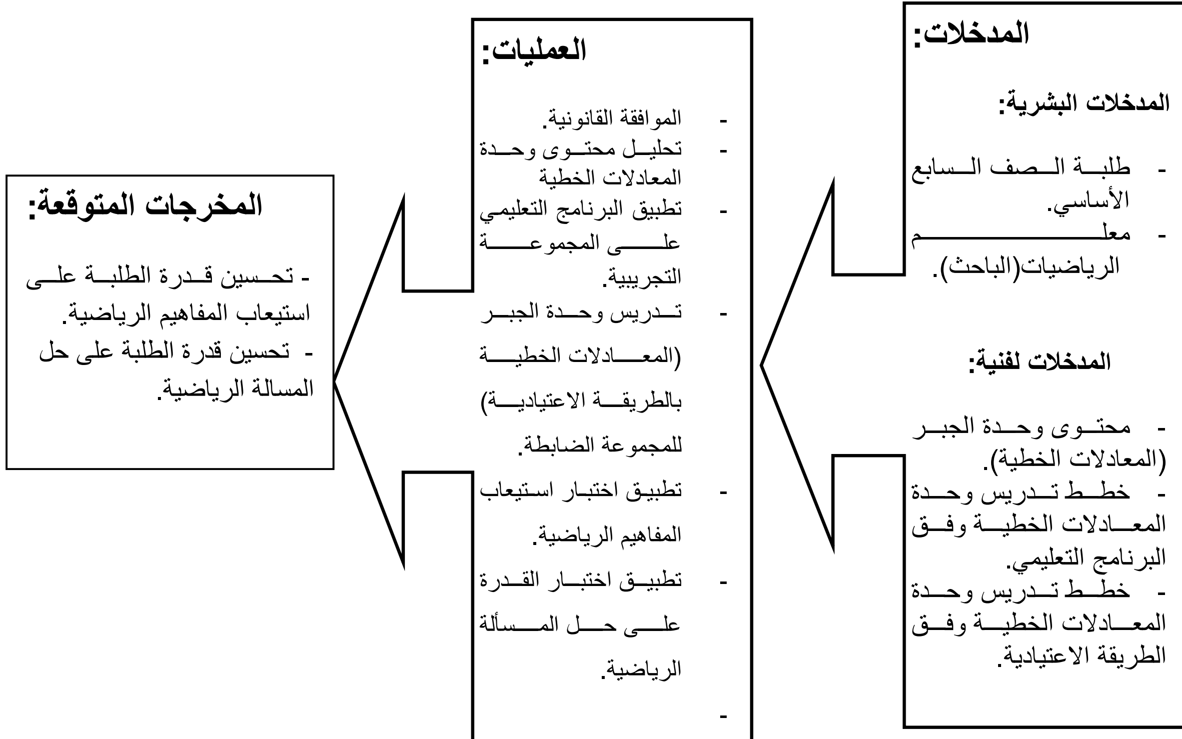
ب- العمليات: يتضمن البرنامج التعليمي العمليات الآتية:

- الموافقة القانونية.
- تحليل محتوى وحدة الجبر (المعادلات الخطية).
- تطبيق البرنامج التعليمي على المجموعة التجريبية.
- تدريس وحدة الجبر (المعادلات الخطية بالطريقة الاعتيادية) للمجموعة الضابطة.
- تطبيق اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية.
- تطبيق اختبار القدرة على حل المسألة الرياضية.

ج- المخرجات المتوقعة: يتوقع للبرنامج التعليمي أن يحقق المخرجات التالية:

- تحسين قدرة الطلبة على استيعاب المفاهيم الرياضية.
- تحسين قدرة الطلبة على حل المسالة الرياضية.

ويشير الشكل (٤) إلى مخطط البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ.



الشكل (٤): مخطط البرنامج التعليمي

خطوات بناء البرنامج التعليمي:

لقد تم بناء البرنامج التعليمي وفق الخطوات التالية:-

أولا: الإطلاع على الأدب التربوي والبرامج التعليمية والدراسات المتعلقة بجانبي الدماغ واستيعاب المفاهيم وحل المسألة الرياضية. كما تم الرجوع إلى الإطار العام والنتاجات العامة والخاصة لمبحث الرياضيات لمرحلتي التعليم الأساسي والثانوي في الأردن.

ثانيا: تحديد الإطار النظري للبرنامج التعليمي:

لقد تم بناء البرنامج التعليمي بالاعتماد على نظرية التدريس والتعلم القائم على جانبي الدماغ، حيث شكلت مبادئ النظرية واستراتيجياتها ومراحلها الأساس الذي بني عليه البرنامج التعليمي.

ثالثا: تحديد الإطار العام للبرنامج التعليمي:

وقد تكون الإطار العام للبرنامج التعليمي من العناصر التالية:-

تعريف البرنامج التعليمي:

حيث تم اعتماد التعريف التالي من بين عدة تعريفات ذكرت في الأدب التربوي "مجموعة من الحصص الصفية المصممة بطريقة مترابطة ومتضمنة مجموعة من الخبرات والأنشطة والوسائل وطرق التدريس والتقويم، وذلك حسب استراتيجيات التعلم القائم على جانبي الدماغ بهدف تنمية استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على حل المسألة الرياضية".

الهدف العام للبرنامج التعليمي:

يهدف البرنامج التعليمي بشكل عام إلى تنمية استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وزيادة قدرتهم على حل المسألة الرياضية وفق نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ.

محتوى البرنامج التعليمي:

تم إعادة تنظيم محتوى المنهاج المدرسي الواردة في وحدة الجبر (المعادلات الخطية من متغير واحد) وذلك حسب خصائص نظرية التدريس والتعلم القائم على جانبي الدماغ حيث تم مراعاة ما يلي:

١- اختيار المحتوى ضمن بيئة المتعلم بحيث يجد للخبرات المتعلمة معنى ويدمجها في بنية الدماغ.
٢- تضمين المحتوى موضوعات تراعي خصائص المتعلمين الفردية وحسب قدراتهم الدماغية الخاصة.
٣- اكساب المتعلم ميولا إيجابية نحو الرياضيات بشكل عام والجبر والمعادلات بشكل خاص.
٤- تمكين المتعلم من التعامل مع أساليب حل المشكلات بأنواعها المختلفة.
٥- إكساب المتعلم ثروة لغوية رياضية تمكنه من التعبير والتواصل في الرياضيات.

أساليب واستراتيجيات تدريس البرنامج التعليمي:

لقد تم تدريس وحدة الجبر (المعادلات الخطية من متغير واحد) حسب الأساليب والاستراتيجيات التي تتفق مع خصائص كل جانب من جانبي الدماغ على النحو التالي:-

الاستراتيجيات التدريسية لتنشيط الجانب الأيسر غير المسيطر من الدماغ:

١- استراتيجية الاستجواب (التساؤل الذاتي).
٢- استراتيجية التعلم البنائي.
٣- استراتيجية عبّر – خطط – قوّم.
٤- استراتيجية التعلم الانفرادي.

الاستراتيجيات التدريسية لتنشيط الجانب الأيمن غير المسيطر من الدماغ:

١- استراتيجية التعلم التعاوني.
٢- استراتيجية التمثيل ولعب الأدوار.
٣- استراتيجية مخططات المفاهيم.
٤- استراتيجية المشروع.

كما تم استخدام استراتيجية عصف الدماغ (العصف الذهني) لتنشيط جانبي الدماغ معاً.

الأنشطة والوسائل المساعدة في تدريس البرنامج التعليمي:

لقد اشتمل البرنامج التعليمي على مجموعة مختلفة من الأنشطة والوسائل المساعدة في تنمية استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وزيادة قدرتهم على حل المسألة الرياضية، حيث صيغت هذه الأنشطة حسب نوع السيطرة الدماغية بهدف تعزيز الجانب المسيطر وتنشيط الجانب غير المسيطر من الدماغ.

أساليب تقويم البرنامج التعليمي:

لقد تمت عملية التقويم وفق ثلاث مراحل على النحو التالي:-

١- التقويم القبلي (قبل البدء بتنفيذ البرنامج التعليمي).
٢- التقويم التكويني (أثناء تنفيذ البرنامج التعليمي).
٣- التقويم الختامي (بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج التعليمي).

والدرس السادس يبين ما ذكر سابقا:

الدرس السادس

الموضوع :- تطبيقات على المعادلة الخطية

النتاجات الخاصة :

أن يحل الطالب مسائل تطبيقية على المعادلة الخطية من متغير واحد.

المفاهيم و المصطلحات :- جميع المفاهيم والمصطلحات الواردة في الوحدة والتي ذكرت سابقا

التجهيزات والوسائل التعليمية : السبّورة ، الطباشير ، الأبيض الملون ، الكتاب المدرسي، الحاسوب ، جهاز العرض ، البطاقات، أوراق العمل، المنهاج المحوسب.
التعلم القبلي :-
ترجمة التعبير اللفظي إلى معادلة خطية .
حل المعادلة الخطية بصيغها المختلفة والتي ذكرت في الدرس.
الاختبار القبلي :-
حل المعادلات التالية ثم تحقق من صحة الحل .
٤س = - ٨
ــ س + ٦ = ١٩
(س ــ ٢) = ٧
كون المعادلة المرتبطة بالمسألة :-
ما العدد الذي ثلاثة أمثاله تعادل العدد نفسه مضافا إليه ١٠
الخبرات والأنشطة (لجانبي الدماغ) (استراتيجية العصف الذهني)
المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني.
حيث يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني وهي:
جماعية ، تفاعلية ، ودية ، قبول جميع الأفكار ، غزارة الأفكار ، تأجيل نقد الأفكار ، سرعة طرح الأفكار.
المرحلة الثانية: جلسة العصف الذهني من خلال طرح الأسئلة والحوار والنقاش على النحو التالي:

يقوم المعلم بوصف مواقف حياتية بتعبيرات جبرية بسيطة .
مثال ذلك :-

اشترت مدرسة مجموعة من الحقائب المدرسية والقمصان لتوزيعها على الطلبة الأيتام في المدرسة ؛ فإذا كان ثمن الحقيبة الواحدة ٧ دنانير وثمن القميص الواحد ٤ دنانير عبر عن المبلغ الذي تدفعه المدرسة بصورة جبرية إذا رمزنا لعدد الحقائب بالرمز (س) وعدد القمصان بالرمز (ص)
إجراء مناقشة بين المعلم والطلبة للوصول إلى التعبير الجبري المناسب
٧س +٤ ص وهو ما تدفعه المدرسة
تكليف الطلبة بحل التدريبات على شكل مجموعات

تدريب :- إذا كان ثلث راتب موظف ٢٠٠ يساوي دينار فما مقدار راتبه كاملا ؟
تدريب :- إذا كان مجموع قياس زاويتين في مثلث ١١٠ فما قياس الزاوية الثالثة ؟
تدريب :- قسم المبلغ الموجود في صندوق الطالب على ١١ طالبا فكان نصيب كل طالب ٢٠ دينار فكم دينارا كان المبلغ الموجود في الصندوق ؟

المرحلة الثالثة:

ما بعد جلسة العصف الذهني(التقويم):

حيث يتم تبادل الأفكار ضمن المجموعة ثم تصنيف ونقد الأفكار والاختيار منها ثم إعلان النتائج والوصول إلى الإجابة عن الأسئلة.

أنشطة خاصة بالطلبة ذوي الجانب الأيمن غير المسيطر من الدماغ

(استراتيجية المشروع)

يستخدم المعلم استراتيجية المشروع لتطبيق الأفكار التي تم تعلمها في الوحدة ، ويكلف الطلبة بكتابة تقرير حول المسألة المعطاة :

(فاتورة كهرباء ومياه لأحد المشتركين للأشهر : كانون الثاني، شباط ٢٠١٢)

اكتب تقريرا حول المسالة المعطاة بحيث يتضمن ما يلي :

التعبير الجبري الذي يمثل فاتورة المياه لشهر كانون الثاني وفاتورة الكهرباء لشهر كانون الثاني.

التعبير الجبري الذي يمثل فاتورة المياه لشهر شباط وفاتورة الكهرباء لشهر شباط.

التعبير الجبري الذي يمثل المبلغ المدفوع من المشترك لجميع الفواتير .

إيجاد المبلغ الذي يدفعه للفواتير جميعا إذا كان ثمن المتر المكعب الواحد من المياه ٠,٥٢ دينار وثمن كيلو واط/ ساعة من الكهرباء يساوي ٠,٠٧ دينار.

أنشطة خاصة بالطلبة ذوي الجانب الأيسر غير المسيطر من الدماغ

(استراتيجية عبر - خطط - قوم)

مرحلة التعبير عن الاحتياجات التعليمية :

- يعبر الطلبة عن احتياجاتهم التعليمية في هذا الدرس من خلال طرح المعلم لبعض الأسئلة مثل ؟

لماذا نتعلم حل المعادلات الخطية؟

ألا يمكن تطبيق ما تعلمناه في حياتنا العملية؟

ما الذي ترغبون معرفته من تطبيقات عملية على المعادلات الخطية؟

يقوم المعلم بتدوين بعض إجابات الطلبة على الأسئلة.

يحدد المعلم الاحتياجات العامة للطلبة ضمن أهداف الدرس.

مرحلة تخطيط التعليم:

يتيح المعلم للطلبة اقتراح الإجابات ويساهم في ذلك.

يعرض المعلم المثال على الطلبة:

إذا كان خمسا حمولة سيارة ٤,٨ طن من القمح فما حمولة السيارة كاملة؟

مرحلة تقويم التعلم:

يشجع المعلم الطلبة على تقويم ما تعلموه ويتيح الفرصة لعرض كل مجموعة ملخصا بالمهمة التي قامت بها.

يكلف المعلم المجموعة بتنفيذ ورقة العمل في الوسيطة الإلكترونية T305-0505-WDH-03 من المنهاج المحوسب.

التقويم :

اكتب المعادلة التي ترتبط بكل مسألة مما يلي ثم أوجد حلها:

أوجد قيمه ثلاثة أعداد متتالية مجموعها ١٣٨

١- حصل أحد طلبة الصف السابع على العلامات التالية في المواد الدراسية نهاية الفصل الأول ٧٥ ، ٩٠ ، ٨٥ ، ٧٠ ، ٧٢ ، ما قيمة س حتى يكون معدله ٧٠ ؟
ما قيمه العلامة السادسة التي يحصل على معدل ٧٠ ؟

٢- اشترك ٥ طلاب في رحله مدرسيه بالتساوي ، إذا بلغت تكاليف الرحلة ٣٠ دينارا فكم دينارا سيدفع كل طالب؟

٣- يزيد طول احمد عن طول حسام ٣ سم ، إذا علمت إن طول حسام ١٧١ سم أوجد طول أحمد.

٤- يتقاضى موظف راتبا شهريا قدره ٤٠٠ دينار مضافا إليه ديناران عن كل ساعة عمل إضافي ويخصم منه ٨ دنانير عن كل يوم غياب ،
أوجد المبلغ الذي سيقبضه الموظف إذا عمل ٣٠ ساعة إضافية وتغيب يومين عن العمل.

تم تنفيذ الدروس ضمن البرنامج التعليمي في الفترة من ٥/ ٩ / ٢٠١٢م حتى١١ / ١٠ / ٢٠١٢م من الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٢ / ٢٠١٣م وذلك وفق الجدول (٦):-

علما بأن الزمن الذي استغرقه التدريس بالبرنامج التعليمي والطريقة الاعتيادية هو نفس الزمن من حيث عدد الحصص.

جدول (٦): الخطة الزمنية لتنفيذ البرنامج التعليمي:

الرقم	الدرس	الموضوع	عدد الحصص
١	كتابة التعابير الجبرية وحسابها	الثابت والمتغير. الحد الجبري.	٢
٢		المقدار الجبري.	٢
٣	القيمة العددية لمقدار جبري	القيمة العددية لمقدار جبري.	٢
٤	الجملة المفتوحة	الجملة المفتوحة. الجملة الصائبة . الجملة الخاطئة.	٢
		مجموعة التعويض. مجموعة الحل.	٢
٥	حل المعادلة الخطية	الصورة العامة للمعادلة الخطية. التمييز بين المعادلة الخطية وغيرها.	٢
		حل المعادلة على الصيغة: أس+ب=جـ.	٢
		حل المعادلة على الصيغة أ(س+ب)=جـ.	٢
		حل المعادلة على الصيغة أس+ب س+جـ =٠	٢
		حل المعادلة على الصيغة أس +ب = جـ س.	٢
٦	ترجمة التعبير اللفظي إلى معادلة خطية وبالعكس	ترجمة التعبير اللفظي إلى معادلة خطية.	٢
		ترجمة المعادلة الخطية إلى تعبير لفظي.	٢
٧	تطبيقات على المعادلة الخطية	مسائل تطبيقية من الحياة العملية.	٢
		المجموع	٢٦

صدق البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ:

بعد الانتهاء من بناء البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ تم التأكد من صدقه الظاهري من خلال عرضه بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين ممن يحملون شهادة الدكتوراه والماجستير في المناهج وأساليب تدريس الرياضيات وعلم النفس التربوي في الجامعات الأردنية والفلسطينية والسعودية وذوي الاختصاص من مشرفي ومعلمي الرياضيات ، والملحق (٦) يبين قائمة اسماء المحكمين.

حيث تم الطلب إليهم دراسة البرنامج التعليمي وإبداء رأيهم في الدروس التي يحتويها من حيث سلامة الصياغة للنتاجات التعلمية وشمول البرنامج التعليمي للمحتوى الدراسي الوارد في كتاب الطالب والوضوح والدقة العلمية واللغوية في صياغة الأنشطة والتدريبات وأوراق العمل واستراتيجيات التقويم ومدى تناسقها مع أهداف هذه الدراسة وتناسبها مع مستوى طلبة الصف السابع الأساسي وقابليتها للتنفيذ وكفاية الزمن اللازم لتنفيذها، وإبداء أية ملاحظات واقتراحات بالإضافة أو الحذف أو التعديل.

وقد اقترح بعض المحكمين إعادة صياغة بعض المسائل اللفظية وكان من توصياتهم عدم استخدام مقاييس السيطرة الدماغية لتصنيف طلبة المجموعة التجريبية لأن ذلك لا يتناسب مع طلبة الصف السابع حيث أنه من الممكن أن تكون إجابتهم على المقياس مضللة، ورأوا أن يتم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام الاستراتيجيات الواردة في البرنامج حيث يستطيع كل طالب أن يتعامل مع الاستراتيجية التي تناسب نوع السيطرة الدماغية لديه إن كانت يسرى أو يمنى أو لكلا الجانبين. وقد تم الأخذ بهذا الرأي عند تطبيق البرنامج التعليمي.

أدوات الدراسة:

لقد تم استخدام أداتين في هذه الدراسة وهما:

١- اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية.

٢- اختبار قياس القدرة على حل المسألة الرياضية.

أولا: اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية.

تم بناء اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية وفق الخطوات التالية:-

١) تحليل محتوى الرياضيات في وحدة الجبر (المعادلات الخطية من متغير واحد) وتقسيمها إلى مفاهيم وتعميمات ومهارات وخوارزميات ومسائل على النحو التالي:-

☒ المفاهيم والمصطلحات والرموز:

١. الثابت.
٢. المتغير.

٣. الجملة المفتوحة.
٤. الجملة الصائبة.
٥. الجملة الخاطئة.
٦. قيمة المتغير.
٧. الحد الجبري.
٨. المقدار الجبري.
٩. المعادلة.
١٠. حل المعادلة.
١١. مجموعة الحل.
١٢. مجموعة التعويض.
١٣. تكوين المعاملة.
١٤. التعبير اللفظي.

☒ التعميمات:

١. الحد الجبري يتكون من حاصل ضرب ثابت بمتغير أو أكثر.

٢. يتكون المقدار الجبري من واحد أو أكثر من الحدود الجبرية بينها عملية الجمع أو الطرح.

٣. الجملة المفتوحة هي جملة تحتوي على متغير أو أكثر وتصبح جملة صائبة أو خاطئة إذا استبدل المتغير بعنصر محدد.

٤. الصيغة العامة للمعادلة الخطية بمتغير واحد هي:

أس + ب = صفر، حيث (أ، ب) أعداداً نسبية بحيث (أ) لا تساوي صفر.

☒ المهارات:

١. إيجاد القيمة العددية لمقدار جبري.
٢. إيجاد مجموعة الحل لجملة مفتوحة ضمن مجموعة التعويض المحددة لها.
٣. تحويل المعادلة الخطية إلى الصيغة العاملة للمعادلة الخطية.
٤. حل المعادلة الخطية بمتغير واحد بصيغها المختلفة:
أس + ب = جـ
أ (س + ب) = جـ
أس + ب س + جـ = .
أس + ب = جـ س
٥. تحويل التعبير اللفظي إلى معادلة خطية.

٦. تحويل المعادلة الخطية إلى تعبير لفظي.

☒ الخوارزميات والمسائل:

حل تمارين ومسائل حياتية على المفاهيم الواردة في الوحدة.

٢) صياغة الأهداف التعليمية الخاصة والمرتبطة بدروس وحدة الجبر (المعادلات الخطية بمتغير واحد) لكل درس على حده. وتم الاعتماد في ذلك على محتوى الوحدة في الكتاب المقرر ودليل المعلم والإطار العام لمنهاج الرياضيات للمرحلة الأساسية. وقد صنفت الأهداف التعليمية ضمن مستويات "بلوم" للأهداف المعرفية والتي تتضمن: المعرفة، الفهم والاستيعاب، التطبيق. وقد بلغ عدد الأهداف التعليمية الخاصة (٢٥) هدفاً؛ حيث تضمن مستوى المعرفة (١٤) هدفا، والفهم والاستيعاب (٧) أهداف، والتطبيق (٤) أهداف.

٣) إعداد جدول المواصفات والذي يبين توزيع فقرات المحتوى ومستويات السلوك في الجانب المعرفي حسب تصنيف "بلوم" للأهداف التعليمية: معرفة، فهم واستيعاب، تطبيق، والجدول (٧) يبين ذلك.

جدول(٧): جدول المواصفات لفقرات اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية حسب مستويات "بلوم" المعرفية:

مستوى الأهداف	معرفة		فهم واستيعاب		تطبيق		المجموع	النسبة
المحتوى	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة		
كتابة التعابير الجبرية وحسابها	٧	٢٨%	١	٤%	٠	٠%	٨	٣٢%
رقم السؤال	١،٢،١٢،١٣، ٢١، ٢٣،٢٢		٤					
القيمة العددية للمقدار الجبري	١	٤%	٠	٠	٠	٠%	١	٤%
رقم السؤال	٧							
الجملة المفتوحة	٣	١٢%	١	٤%	٠	٠%	٤	١٦%
رقم السؤال	١١،١٠، ٢٤		١٤					
حل المعادلة الخطية	٢	٨%	٤	١٦%	٢	٨%	٨	٣٢%
رقم السؤال	٨،١٧		٥،١٨،١٩،٢٠		٦،٩			
ترجمة التعبير اللفظي إلى معادلة خطية وبالعكس	١	٤%	١	٤%	١	٤%	٣	١٢%
رقم السؤال	١٥		٣		١٦			
تطبيقات على المعادلة	٠	٠	٠	٠	١	٤%	١	٤%
رقم السؤال					٢٥			
المجموع	١٤		٧		٤		٢٥	١٠٠%
النسبة	٥٦%		٢٨%		١٦%			

٤) تم كتابة فقرات الاختبار بصورتها الأولية وفقاً لجدول المواصفات ووزعت الدرجات عليها، وقد اشتمل الاختبار على (٢٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد ليقيس الأهداف المرتبطة بالمفاهيم الرياضية واستيعابها مستخدماً تصنيف "بلوم" المعرفي.

صدق اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية:

تم التحقق من صدق قياس اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية بعرضه على مجموعة من المحكمين من المتخصصين في مناهج أساليب تدريس الرياضيات والقياس والتقويم من حملة شهادة الدكتوراه والماجستير في الجامعات الأردنية والفلسطينية والسعودية والمشرفين التربويين ومعلمي الرياضيات. وقد طلب منهم إبداء الرأي حول الاختبار حذفاً أو إضافة من حيث دقته العلمية ووضوحه وارتباطه بالأهداف الخاصة للدروس الواردة في البرنامج التعليمي وتصنيفاتها حسب مستويات "بلوم" المعرفية، وكذلك صياغته اللغوية وعدد فقراته ومناسبتها للزمن اللازم للاختبار، وقد كانت أبرز آراء المحكمين تتركز حول إعادة صياغة بعض بنود الاختبار، واختصار عددها وتعديل زمن الاختبار، وقد تم تعديل فقرات الاختبار بناء على آراء المحكمين.

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية:

وذلك من أجل الكشف عن الفقرات الصعبة جداً أو السهلة جداً ليتم حذفها. وقد تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة من طلبة الصف الثامن الأساسي من نفس المدرسة عددها (٢٠) طالباً، حيث حدد زمن الاختبار بحصة صفية واحدة (٤٠ دقيقة)، وبعد تصحيح الإجابات تم استخراج معاملات الصعوبة والتمييز لجميع فقرات الاختبار . ويبين الجدول (٨) معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية.

ويظهر من خلال الجدول (٨) إن قيمة معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار المطبقة على العينة الاستطلاعية تراوحت ما بين (٠,٢٥ – ٠,٧٣). كما يلاحظ أن قيمة معاملات التمييز لفقرات الاختبار ترواحت ما بين (٠,٢٠-٠,٧٥)، وتعتبر هذه القيم مقبولة تربوياً لأغراض هذه الدراسة (عودة، ٢٠٠٥).

وبناءً عليه لم يتم حذف أي فقرة من فقرات الاختبار في ضوء معاملات الصعوبة والتمييز.

الجدول (٨) معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختيار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية على العينة الاستطلاعية

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٦٠	٠,٢٧
٢	٠,٧٣	٠,٤٥
٣	٠,٢٨	٠,٢٥
٤	٠,٢٥	٠,٢١
٥	٠,٤٠	٠,٢٥
٦	٠,٢٥	٠,٣٠
٧	٠,٤٥	٠,٢٧
٨	٠,٣	٠,٤٥
٩	٠,٣٥	٠,٢٥
١٠	٠,٥٠	٠,٥٥
١١	٠,٣٨	٠,٦٤
١٢	٠,٦٠	٠,٢٧
١٣	٠,٣٨	٠,٦٤
١٤	٠,٤٠	٠,٦٤
١٥	٠,٥٠	٠,٧٣
١٦	٠,٤٠	٠,٦٤
١٧	٠,٢٨	٠,٢٨
١٨	٠,٣٣	٠,٥٥
١٩	٠,٤٥	٠,٢٢
٢٠	٠,٢٥	٠,٢٣
٢١	٠,٣٣	٠,٢٠
٢٢	٠,٥٥	٠,٢٥
٢٣	٠,٥٣	٠,٦٤
٢٤	٠,٣٠	٠,٣٦
٢٥	٠,٣٠	٠,٧٥

ثبات اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية:

للكشف عن ثبات اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية تم تطبيقه على عينة استطلاعية من طلبة الصف الثامن الأساسي من نفس المدرسة عددها (٢٠) طالباً، وقد تم استخدام طريقة الاختبار وإعادة الاختبار لحساب معامل ثبات مقياس استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وقد كانت المدة الزمنية بين التطبيق القبلي والبعدي للاختبار على المجموعة الاستطلاعية أسبوعا واحدا.

ثم تم استخدام معامل ارتباط بيرسون بين علامات الطلبة على الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة الاستطلاعية فكان (٠,٨٨) كما تم حساب معامل الثبات للاختبار باستخدام معادلة كرنباخ الفا (Cronbach Alpha) فكان (٠,٨٥).

وتعتبر هذه القيم مقبولة تربوياً لأغراض استخدامها في الدراسة الحالية (عودة ، ٢٠٠٥)، ويبين الملحق (٢) الصيغة النهائية لاختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية.

تصحيح اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية:

تم تصحيح فقرات الاختبار وقد أعطيت درجتين على كل إجابة من فقرات الاختبار المكون من (٢٥) فقرة، وبهذا تراوحت درجات الطلبة في الإجابة على الاختبار (٠ – ٥٠) درجة، والملحق (٣) يوضح مفتاح الإجابة الصحيحة لفقرات الاختبار.علماً بأنه قد تم تحويل علامة الاختبار من (١٠٠) درجة في التحليل الإحصائي.

ثانياً: اختبار قياس القدرة على حل المسألة الرياضية.

من أجل تحقيق غرض الدراسة تم إعداد اختبار لقياس قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية وقد تضمن الاختبار مجموعة من المسائل الرياضية المقالية والتي يجب على الطالب حلها بتحديد المعطيات والمطلوب ثم الحل عبر خطوات متسلسلة .

ومن أجل إعداد أسئلة الاختبار تم الاستعانة بمجموعة من الدراسات السابقة مثل (العرسان،٢٠٠٣؛ مشهراوي، ٢٠٠٣ ؛ رصرص،٢٠٠٧؛زيتون،٢٠١٠؛؛الشافعي،٢٠١٠) وقد اشتمل الاختبار في صيغته الأولية على سؤالين: السؤال الأول مكون من(١٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، والسؤال الثاني مكون من (٥) فقرات من النوع المقالي.

صدق اختبار قياس القدرة على حل المسألة الرياضية:

تم التحقق من صدق اختبار قياس القدرة على حل المسألة الرياضية بعرضه على مجموعة من المحكمين من المتخصصين في مناهج أساليب تدريس الرياضيات والقياس والتقويم من حملة شهادة

الدكتوراه والماجستير في الجامعات الأردنية والفلسطينية والسعودية والمشرفين التربويين ومعلمي الرياضيات. وقد طلب منهم إبداء الرأي حول الاختبار حذفاً أو إضافة من حيث دقته العلمية ووضوحه وارتباطه بالأهداف الخاصة للدروس الواردة في البرنامج التعليمي ، وكذلك صياغته اللغوية وعدد فقراته ومناسبتها للزمن اللازم للاختبار. وقد كانت أبرز آراء المحكمين تتركز حول إعادة صياغة بعض بنود الاختبار، واختصار عددها وتعديل زمن الاختبار وقد تم تعديل فقرات الاختبار بناء على آراء المحكمين.

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار قياس القدرة على حل المسألة الرياضية:

وذلك من أجل الكشف عن الفقرات الصعبة جداً أو السهلة جداً ليتم حذفها. وقد تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة من طلبة الصف الثامن الأساسي من نفس المدرسة عددها (٢٠)طالباً، حيث حدد زمن الاختبار (٦٠) دقيقة، وبعد تصحيح الإجابات تم استخراج معاملات الصعوبة والتمييز لجميع فقرات الاختبار ويبين الجدول (٩) معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار حل المسألة الرياضية، ويظهر من خلال الجدول (٩) .أن قيمة معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار المطبقة على العينة الاستطلاعية تراوحت ما بين (٠,٠٦-٠,٦٣)، مما يعني عدم وجود فقرات ذات معامل صعوبة أكثر من (٠,٦٣) أو أقل من (٠,٠٦). كما يلاحظ أن قيمة معاملات التمييز لفقرات الاختبار تراوحت ما بين (٠,٠٥-٠,٦٧)، وقد تم تعديل الفقرات التي معامل صعوباتها وتمييزها أقل من (٠,٢) وتعتبر هذه القيمة مقبولة تربويا لأغراض هذه الدراسة (عودة، ٢٠٠٥) وهي الفقرات (١،٢،٨،٩).

الجدول (٩) معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار قياس حل المسألة الرياضية على العينة الاستطلاعية

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٠٦٠	٠,٢٩
٢	٠,٢٥	٠,١٩
٣	٠,٦٣	٠,٦٧
٤	٠,٢٠	٠,٢٧
٥	٠,٢٣	٠,٢٧
٦	٠,٥٠	٠,٣٦
٧	٠,٣٥	٠,٣٦
٨	٠,٢٨	٠,٠٥
٩	٠,٤٥	٠,٥٥
١٠	٠,٣٥	٠,٢٥
١١	٠,٣٨	٠,٥٥
١٢	٠,٣٨	٠,٣٦
١٣	٠,٢٨	٠,٢٧
١٤	٠,٣٥	٠,٣٦
١٥	٠,٥٥	٠,٦٤

ثبات اختبار قياس قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية.

للكشف عن ثبات اختبار قياس القدرة على حل المسألة الرياضية تم تطبيقه على عينة استطلاعية من طلبة الصف الثامن الأساسي من نفس المدرسة عددها (٢٠) طالباً، وقد تم استخدام طريقة الاختبار وإعادة الاختبار لحساب معامل ثبات مقياس قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية وقد كانت المدة الزمنية بين التطبيق القبلي والبعدي للاختبار على المجموعة الاستطلاعية أسبوعا واحدا. وتم استخدام معامل ارتباط بيرسون بين علامات الطلبة على الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة الاستطلاعية فكان (٠,٩٠)، وتم حساب معامل الثبات للاختبار باستخدام معادلة كرنباخ الفا (Cronbach Alpha) فكان (٠,٨٦).

وتعتبر هذه القيم مقبولة تربوياً لأغراض استخدامها في الدراسة الحالية(عودة، ٢٠٠٥)، ويبين الملحق (٤) الصيغة النهائية لاختبار قياس القدرة على حل المسألة الرياضية.

تصحيح اختبار قياس القدرة على حل المسألة الرياضية:

تم تصحيح فقرات الاختبار، وقد أعطيت درجتين على كل إجابة صحيحة من فقرات السؤال الأول المكون من (١٥) فقرة، وأعطيت درجة (صفر) للإجابة الخاطئة. كما أعطيت ٤ درجات على كل إجابة صحيحة من فقرات السؤال الثاني المكون من (٥) فقرات؛ بحيث توزعت على المعطيات (علامة واحدة) والمطلوب (علامة واحدة) والحل (علامتان)، وبهذا تراوحت درجات الطلبة في الإجابة على الاختبار (٠ – ٥٠)، والملحق (٥) يوضح مفتاح الإجابة الصحيحة لفقرات الاختبار. علماً بأنه قد تم تحويل علامة الاختبار في التحليل الإحصائي لتصبح من (١٠٠)درجة.

إجراءات الدراسة:

لتحقيق أهداف هذه الدراسة تم إتباع الإجراءات التالية :

١- الحصول على كتاب من الجامعة الأردنية موجه إلى وكالة الغوث الدولية في الأردن يتضمن طلب موافقة على إجراء الدراسة في مدارس الوكالة في محافظة جرش.

٢- اختيار أفراد عينة الدراسة بشكل حصري من طلبة الصف السابع الأساسي في مدرسة ذكور مخيم جرش الإعدادية الأولى بعد التنسيق مع مدير المدرسة، حيث يعمل الباحث مدرساً فيها.

٣- اختيار الشعبتين اللتين تمثلان أفراد عينة الدراسة، وتحديد الشعبة التي سيتم تطبيق البرنامج التعليمي المقترح عليها، والشعبة التي ستطبق الطريقة الاعتيادية، وذلك بطريقة التعيين العشوائي.

٤- تدريس الوحدة الدراسية (وحدة المعادلات الخطية) للمجموعتين التجريبية (وفق البرنامج التعليمي المقترح) والضابطة (وفق الطريقة الاعتيادية) على عينة الدراسة في الفترة من ٥ /٩/ ٢٠١٢م حتى ١١/١٠/ ٢٠١٢م بواقع ٢٦ حصة صفية موزعة على خمسة أسابيع في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠١٢\ ٢٠١٣) .

٥- تطبيق اختبارين أحدهما لقياس استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية، والآخر لقياس قدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية.

٦- تفريغ النتائج على الحاسوب من أجل المعالجات الإحصائية واستخراج النتائج.

تصميم الدراسة ومتغيراتها:

استخدمت هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي والتي تم اختيار عينة الدراسة فيها بشكل قصدي (غير عشوائي).

المجموعة التجريبية: اختبار قبلي ، تطبيق البرنامج التعليمي ،اختبار بعدي.
المجموعة الضابطة: اختبار قبلي ، الطريقة الاعتيادية ، اختبار بعدي.
وفيما يلي توضيح للتصميم المتبع في الدراسة:

المجموعة التجريبية. G1: O_1 X O_2

المجموعة الضابطة. G2: O_1 O_2

حيث أن O_1 ترمز إلى الاختبار القبلي (علامات الطلبة في الرياضيات للعام الدراسي السابق) وO_2 ترمز إلى الاختبار البعدي، و X ترمز إلى استخدام البرنامج التعليمي (طريقة المعالجة).

متغيرات الدراسة:

تتضمن الدراسة المتغيرات التالية:

١- المتغير المستقل وهو طريقة التدريس ولها مستويان: البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ والطريقة الاعتيادية.
٢- المتغيرات التابعة، وهي:
-استيعاب المفاهيم الرياضية.
-القدرة على حل المسائل الرياضية.

المعالجات الإحصائية:

للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، تم تحليل البيانات إحصائيا باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package for Social Sciences (SPSS)، وتم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلبة الصف السابع الأساسي في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية واختبار القدرة على حل المسألة الرياضية. كما تم استخدام تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) بهدف ضبط الفروق بين المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على أدوات الدراسة في التطبيق القبلي وكذلك للكشف عن دلالة الفروق في المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على أدوات الدراسة في التطبيق البعدي . كما تم استخراج مربع إيتا($\acute{\eta}^{٢}$) لمعرفة حجم تأثير البرنامج التعليمي في ضوء مستوى الدلالة الإحصائية.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

يتناول هذا الفصل عرضاً لنتائج الدراسة بعد تطبيق أدوات الدراسة وجمع البيانات وتحليلها حيث هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر برنامج تعليمي قائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن، حيث تم تطبيق الدراسة على شعبتين من طلبة الصف السابع الأساسي في مدرسة ذكور مخيم جرش الإعدادية الأولى في محافظة جرش والتابعة لوكالة الغوث الدولية في الأردن. وتم استخدام البرنامج التعليمي مع الشعبة التي تمثل المجموعة التجريبية .واستخدمت الطريقة الاعتيادية مع الشعبة التي تمثل المجموعة الضابطة .وتضمنت إجراءات الدراسة تطبيق اختبارين احدهما في استيعاب المفاهيم الرياضية والآخر في القدرة على حل المسألة الرياضية وذلك بعد تطبيق البرنامج التعليمي.

ولقد أجابت الدراسة عن السؤالين التاليين:

السؤال الأول:

ما أثر البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن؟

وقد انبثق عن هذا السؤال الفرضية التالية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطين الحسابيين المعدلين للمجموعتين التجريبية والضابطة لدرجات أداء الطلبة على اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية يعزى لاستراتيجية التدريس (برنامج تعليمي، طريقة اعتيادية)

السؤال الثاني:

ما أثر البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟.

وقد انبثق عن هذا السؤال الفرضية التالية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين المتوسطين الحسابيين المعدلين للمجموعتين التجريبية والضابطة لدرجات أداء الطلبة على اختبار القدرة على حل المسألة الرياضية يعزى لاستراتيجية التدريس (برنامج تعليمي، طريقة اعتيادية)

وفيما يلي عرضٌ لنتائج هذه الدراسة:

أولا: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول (استيعاب المفاهيم الرياضية):

للإجابة عن السؤال الأول واختبار الفرضية الأولى والتي تنص على أنه: " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطين الحسابيين المعدلين للمجموعتين التجريبية والضابطة لدرجات أداء الطلبة على اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية يعزى لاستراتيجية التدريس (برنامج تعليمي، طريقة اعتيادية)"

ولاختبار هذه الفرضية حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في الاختبار القبلي والبعدي على استيعاب المفاهيم الرياضية للمجموعتين التجريبية (التي تعلمت باستخدام البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ) والضابطة (التي تعلمت بالطريقة الاعتيادية)، ويبين الجدول (١٠) تلك النتائج.

الجدول (١٠): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار قياساستيعاب المفاهيم الرياضية (القبلي والبعدي).

المجموعة	العدد	الاختبار القبلي		اختبار المفاهيم البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٤٠	٦٣,٤٠	١٧,٨٣	٧٨,١٠	١١,٧٨
الضابطة	٤٠	٧٢,٠٠	١٤,٥٤	٤٥,٩٥	١٢,٧٧

يبين الجدول (١٠) وجود فرقاً بين متوسطات علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة على القياس القبلي لاختبار استيعاب المفاهيم الرياضية (النتيجة السنوية للطلبة في الرياضيات للسنة السابقة لإجراء الدراسة) حيث تشير النتائج إلى أن المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي (٦٣,٤) وبانحراف معياري (١٧,٨٣) في حين كان المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة في الاختبار القبلي(٧٢) وبانحراف معياري (١٤,٥٤) أي إن هناك فرقا ظاهريا في المتوسط الحسابي بين المجموعتين مقداره (٨,٦) لصالح المجموعة الضابطة وقد تم ضبط هذا الفرق إحصائيا باستخدام تحليل التباين الأحادي المشترك(ANCOVA).

ويظهر كذلك من خلال الجدول (١٠) أن هناك فرقاً ظاهرياً بين متوسطات علامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي لاستيعاب المفاهيم الرياضية؛ حيث تشير النتائج

إلى أن المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي كان (٧٨,١) وبانحراف معياري (١١,٨٧)، أما المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة فبلغ (٤٥,٩٥) وبانحراف معياري (١٢,٧٧) أي أن هناك فرقاً ظاهرياً مقداره (٣٢،١٥) لصالح المجموعة التجريبية. ولمعرفة ما إذا كانت هذا الفرق في المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار استيعاب المفاهيم الرياضية ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) .

وبهدف عزل الفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي تم استخدام تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA)، كما تم استخدام مربع إيتا($\eta^٢$) للتعرف على حجم أثر البرنامج التعليمي في استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية، والجدول (١١) يوضح تلك النتائج.

الجدول (١١): نتائج تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية البعدي .

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	مستوى الدلالة	مربع إيتا $\eta^٢$
الاختبار القبلي	١٣,٣٨٣	١	١٣,٣٨٣	٠,٠٨٨	٠,٧٦٨	٠,٠٠١
البرنامج التعليمي (المعالجة)	١٩٠٢٨,٢١٤	١	١٩٠٢٨,٢١٤	١٢٤,٦٠٩	٠,٠٠٠	٠,٦١٨
الخطأ	١١٧٥٨,١١٧	٧٧	١٥٢,٧٠٣			
المجموع الكلي	٣٤٠٢١٢	٨٠				
المجموع المعدّل	٣٢٤٤٣,٩٥	٧٩				

تظهر النتائج في الجدول (١١) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين متوسطات علامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية، كما يظهر الجدول (١١) أن القيمة الاحتمالية المحسوبة للبرنامج التعليمي (المعالجة) على اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية يساوي (صفر) وهي قيمة أقل من (٠,٠٥) وذلك عند (ف = ١٢٤,٦٠٩). أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) في المتوسطات الحسابية لأداء الطلبة في اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية يعزى إلى البرنامج التعليمي. وللتعرف إلى حجم تأثير البرنامج التعليمي في استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية، تم حساب مربع إيتا

(η^2) وقد بلغت قيمة مربع إيتا (η^2)على اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية (٠,٦٢) ، وبذلك يمكن القول أن (٠,٦٢) من التباين الكلي للمتغير التابع (استيعاب المفاهيم الرياضية) بين المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (البرنامج التعليمي) ويعتبر حجم هذا التأثير كبيراً(عفانة، ٢٠٠٠) ، بينما يعود (٠,٣٨) من التباين الكلي في استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية إلى عوامل أخرى غير البرنامج التعليمي.

ولتحديد قيمة الفرق بين المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي لاستيعاب المفاهيم الرياضية؛ تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدلة الناتجة عن عزل أثر أداء طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي عن أدائهم في الاختبار البعدي وكانت النتائج كما في الجدول(١٢).

جدول(١٢): المتوسطات الحسابية المعدلة لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية البعدي بعد عزل أثر الاختبار القبلي.

المجموعة	الاختبار القبلي		اختبار المفاهيم البعدي		اختبار المفاهيم البعدي المعدّل	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط المعدّل	الخطأ المعياري
التجريبية	٦٣,٤٠	١٧,٨٣	٧٨,١٠	١١,٧٨	٧٧,٩٩	١,٩٩
الضابطة	٧٢,٠٠	١٤,٥٤	٤٥,٩٥	١٢,٧٧	٤٦,٠٦	١,٩٩

ويظهر من خلال الجدول (١٢) أن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات الطلبة في المجموعة التجريبية على اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية البعدي بعد عزل أثر الاختبار القبلي بلغ(٧٧,٩٩) في حين أن المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة (٤٦,٠٦) وبخطأ معياري معدل لكليهما مقداره (١,٩٩) حيث كان الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية (التي تعلمت باستخدام البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ) والتي حصلت على متوسط حسابي معدل أعلى من المتوسط الحسابي المعدل لطلبة المجموعة الضابطة (التي تعلمت بالطريقة الاعتيادية)، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) في المتوسط الحسابي المعدل لأداء الطلبة في اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية يعزى إلى البرنامج التعليمي.

وهذا يقود إلى رفض الفرضية المنبثقة عن السؤال الأول وهي " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطين الحسابيين المعدلين للمجموعتين التجريبية

والضابطة لدرجات أداء الطلبة على اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية يعزى لاستراتيجية التدريس (برنامج تعليمي، طريقة اعتيادية)" .

أي أن البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية بجانبي الدماغ يؤدي إلى زيادة استيعاب طلبة الصف السابع للمفاهيم الرياضية مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

ثانيا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني (القدرة على حلّ المسألة الرياضية):

للإجابة عن السؤال الثاني واختبار الفرضية الثانية والتي تنص على أنه " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين المتوسطين الحسابيين المعدلين للمجموعتين التجريبية والضابطة لدرجات أداء الطلبة على اختبار القدرة على حل المسألة الرياضية يعزى لاستراتيجية التدريس (برنامج تعليمي، طريقة اعتيادية)" .ولاختبار هذه الفرضية حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في الاختبار القبلي والبعدي في القدرة على حلّ المسألة الرياضية للمجموعتين التجريبية (التي تعلمت باستخدام البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ) و المجموعة الضابطة (التي تعلمت بالطريقة الاعتيادية)، ويبين الجدول (١٣) تلك النتائج.

الجدول (١٣): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار قياس القدرة على حلّ المسألة الرياضية (القبلي والبعدي).

المجموعة	العدد	الاختبار القبلي		اختبار حلّ المسألة البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٤٠	٦٣,٤٠	١٧,٨٣	٥٥,٧٥	١٢,٣٥
الضابطة	٤٠	٧٢,٠٠	١٤,٥٤	٤٠,٥٥	١٦,٤٣

يبين الجدول (١٣) وجود فرق بين متوسطات علامات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة على القياس القبلي لاختبار حل المسألة الرياضية (النتيجة السنوية للطلبة في الرياضيات للسنة السابقة لإجراء الدراسة)؛ حيث تشير النتائج إلى أن المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي (٦٣,٤) وبانحراف معياري (١٧,٨٣) في حين كان المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة في الاختبار القبلي(٧٢) وبانحراف معياري (١٤,٥٤) أي إن هناك فرقا ظاهريا

في المتوسط الحسابي بين المجموعتين مقداره (٨,٦) لصالح المجموعة الضابطة وقد تم ضبط هذا الفرق إحصائيا باستخدام تحليل التباين الأحادي المشترك(ANCOVA).

ويظهر من خلال الجدول (١٣) أن هناك فرقاً ظاهرياً بين متوسطات علامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي للقدرة على حلّ المسألة الرياضية؛ حيث تشير النتائج إلى أن المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي كان (٥٥,٧٥) وبانحراف معياري (١٢,٣٥). أما المتوسط الحسابي لعلامات طلبة المجموعة الضابطة فبلغ (٤٠,٥٥) وبانحراف معياري (١٦,٤٣)، أي أن هناك فرقاً ظاهرياً مقداره (١٥,٢) لصالح المجموعة التجريبية.

ولمعرفة ما إذا كان هذا الفرق في المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة في المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة على حلّ المسألة الرياضية ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) وبهدف عزل الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي تم استخدام تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA)، كما تم استخدام مربع إيتا (η^2) للتعرف على حجم أثر البرنامج التعليمي في قدرة الطلبة على حلّ المسألة الرياضية، وكانت النتائج كما في الجدول (١٤).

الجدول (١٤): نتائج تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار قياس القدرة على حلّ المسألة الرياضية البعدي.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	مستوى الدلالة	مربع إيتا (η^2)
الاختبار القبلي	٧٧,٢٧٩	١	٧٧,٢٧٩	٠,٣٦٣	٠,٥٤٩	٠,٠٠٥
البرنامج التعليمي (المعالجة)	٤٦١٥,٥٢٠	١	٤٦١٥,٥٢٠	٢١,٦٦٨	٠,٠٠٠	٠,٢٢٠
الخطأ	١٦٤٠٢,١٢١	٧٧	٢١٣,٠١٥			
المجموع الكلي	٢٠٦٥٧٤,٠٠٠	٨٠				
المجموع المعدّل	٢١١٠٠,٢٠٠	٧٩				

تظهر النتائج في الجدول (١٤) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين متوسطات علامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار القدرة على حلّ

المسألة الرياضية، كما يظهر الجدول (١٤) أن القيمة الاحتمالية المحسوبة للبرنامج التعليمي (المعالجة) على اختبار القدرة على حلّ المسألة الرياضية يساوي (صفر) وهي قيمة أقل من (٠,٠٥) وذلك عند (ف = ٢١,٦٦٨)، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة(α= ٠,٠٥) في المتوسطات الحسابية لأداء الطلبة في اختبار القدرة على حل المسألة الرياضية يعزى للبرنامج التعليمي.

وللتعرف إلى حجم تأثير البرنامج التعليمي في قدرة الطلبة على حلّ المسألة الرياضية، تم حساب مربع إيتا (η^2) وقد بلغت قيمة مربع إيتا (η^2) على اختبار القدرة على حلّ المسألة الرياضية (٠,٢٢) ، وبذلك يمكن القول أن (٠,٢٢) من التباين الكلي للمتغير التابع (القدرة على حلّ المسألة الرياضية) بين المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (البرنامج التعليمي) ويعتبر حجم هذا التأثير كبيراً(عفانة ، ٢٠٠٠) ،بينما يعود (٠,٨٨) من التباين في قدرة الطلبة على حلّ المسألة الرياضية إلى عوامل أخرى غير البرنامج التعليمي.

ولتحديد قيمة الفرق بين المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي للقدرة على حل المسألة الرياضية ؛ تم استخدام المتوسطات الحسابية المعدلة الناتجة عن عزل أثر أداء طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي عن أدائهم في الاختبار البعدي وكانت النتائج كما في الجدول (١٥).

جدول(١٥): المتوسطات الحسابية المعدلة لعلامات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار قياس القدرة على حل المسألة الرياضية البعدي بعد عزل أثر الاختبار القبلي.

المجموعة	الاختبار القبلي		اختبار حل المسألة البعدي		اختبار حل المسألة البعدي المعدّل	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط المعدّل	الخطأ المعياري
التجريبية	٦٣,٤٠	١٧,٨٣	٥٥,٧٥	١٢,٣٥	٥٦,٠١	٢,٣٥
الضابطة	٧٢,٠٠	١٤,٥٤	٤٠,٥٥	١٦,٤٣	٤٠,٢٩	٢,٣٥

ويظهر من خلال الجدول (١٦) أن المتوسط الحسابي المعدل لعلامات الطلبة في المجموعة التجريبية على اختبار القدرة على حل المسألة الرياضية البعدي بعد عزل أثر الاختبار القبلي بلغ(٥٦,٠١) في حين أن المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة الضابطة (٤٠,٢٩) وبخطأ معياري

معدل لكليهما مقداره (٢,٣٥) حيث كان الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية (التي تعلمت باستخدام البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ) والتي حصلت على متوسط حسابي معدل أعلى من المتوسط الحسابي المعدل لطلبة المجموعة الضابطة (التي تعلمت بالطريقة الاعتيادية) ؛ وهذا يقود إلى رفض الفرضية المنبثقة عن السؤال الثاني وهي" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين المتوسطين الحسابيين المعدلين للمجموعتين التجريبية والضابطة لدرجات أداء الطلبة على اختبار القدرة على حل المسألة الرياضية يعزى لاستراتيجية التدريس (برنامج تعليمي، طريقة اعتيادية) ". أي أن البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ يؤدي إلى تحسين قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

يتناول هذا الفصل مناقشة النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة بعد أن تم جمع البيانات وتنظيمها وتحليلها واستخراج نتائجها، وفي ثنايا مناقشة النتائج يعرض هذا الفصل الأسباب المتوقعة التي قادت إلى تلك النتائج.وأختتم هذا الفصل باقتراح مجموعة من التوصيات المرتبطة بنتائج الدراسة.

لقد هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر برنامج تعليمي قائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن، وذلك من خلال الإجابة عن السؤالين التاليين:

السؤال الأول:

ما أثر البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن ؟

وقد انبثق عن هذا السؤال الفرضية التالية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطين الحسابيين المعدلين للمجموعتين التجريبية والضابطة لدرجات أداء الطلبة على اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية يعزى لاستراتيجية التدريس (برنامج تعليمي، طريقة اعتيادية)

وقد أشارت نتائج هذه الدراسة إلى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لأداء الطلبة في اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية يعزى إلى البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ؛ أي أن البرنامج التعليمي يؤدي إلى زيادة استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية مقارنة بالطريقة الاعتيادية في التدريس.

السؤال الثاني:

ما أثر البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في القدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في الأردن؟

وقد انبثق عن هذا السؤال الفرضية التالية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابيية المعدلين للمجموعتين التجريبية والضابطة لدرجات أداء الطلبة على اختبار القدرة على حل المسألة الرياضية يعزى لاستراتيجية التدريس (برنامج تعليمي، طريقة اعتيادية)

وقد أشارت نتائج هذه الدراسة إلى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لأداء الطلبة في اختبار القدرة على حل المسألة الرياضية يعزى للبرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ، أي أن البرنامج

التعليمي يؤدي إلى تحسين قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية مقارنة بالطريقة الاعتيادية في التدريس.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

لقد أشارت نتائج الدراسة فيما يتعلق بالسؤال الأول عند فحص الفرضية المتعلقة به إلى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لأداء الطلبة في اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية يعزى إلى البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ، أي أن البرنامج التعليمي يؤدي إلى زيادة استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية .

وربما يعود السبب في الأثر الإيجابي للبرنامج التعليمي على استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية لعدة أمور منها:

- الدور الذي تلعبه تلك الاستراتيجيات المتضمنة في البرنامج التعليمي في توضيح المفاهيم الرياضية والعلاقات الترابطية بينها وما تفعله في رفع قدرات الطلبة العقلية في الفهم والاستيعاب وتوظيفها أي (المفاهيم الرياضية) في التفكير وتعزيز التعلم ذو المعنى. وما تعمله على ربط المفاهيم الجديدة بالمفاهيم السابقة الموجودة في البنية المعرفية والعمل على تقويتها وتثبيت المعلومات والمفاهيم الصحيحة في عقول الطلبة.

كما أن استخدام طرق غير تقليدية في التعلم يكّون لدى الطلبة ميولا إيجابية نحو الرياضيات، فتتنوع الأساليب المتبعة في معالجة المواقف التعليمية من أسلوب التعلم الفردي الذي يعتمد على إتاحة الفرصة للطالب أن يفكر بنفسه مستقلا عن غيره ويتيح له التعامل بأكثر من طريقة لتعلم المفهوم الواحد مما يزيد ثقته بنفسه، إلى استخدام أسلوب العمل التعاوني الذي يؤدي إلى تعويد الطلبة على العمل الجماعي بروح الفريق الواحد وأسلوب المناقشة الأمر الذي ينتج عنه تفاعل وتنافس بين الطلبة يكوّن لديهم ميلا نحو الرياضيات مما يؤدي إلى زيادة اكتسابهم للمفاهيم الرياضية. وهذا ما أكدته دراسات من مثل: (سالم، ٢٠١١؛ طنوس، ٢٠١١؛ أبوعاذرة ،٢٠١٠).

- إن الإجراءات التي تم إتباعها في البرنامج التعليمي والتي تتناول المفهوم الرياضي بصور مختلفة، تساعد الطلبة على تنمية قدراتهم المعرفية وتنوع عرض المفاهيم بصورة حسية وشبه حسية ومجرده يسهل فهمها والتفاعل مع الأنشطة التي تقدمها، وربما عزز استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية على اختلاف مستوياتهم. وقد يكون تركيز البرنامج التعليمي على ربط المفاهيم الرياضية المجردة بحياة الطالب اليومية قد عمق استيعاب الطالب للمفهوم الرياضي، حيث أن عرض المفاهيم الرياضية من

خلال مواقف حياتية يعزز قدرة الطلبة على انتقال أثر التعلم إلى مواقف جديدة مشابهة لتلك التي تعلموا من خلالها المفهوم.

كما أن استخدام التمثيلات الرياضية التي تناسب الطلبة ذوي الجانب الأيمن غير المسيطر من الدماغ قد ساعدتهم على عمليات الفهم والربط بين المفاهيم.

- أن الاستراتيجيات المتبعة في البرنامج التعليمي قد احتوت على ما يؤدي إلى تحفيز العواطف الإيجابية لدى الطلبة مما يجعلهم يتعلمون في بيئة آمنة وجاذبة ومحفزة. تعمل على تركيز التعلم وتطوير المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها.

حيث تضمن البرنامج التعليمي استراتيجيات متنوعة معرفية وانفعالية واجتماعية وجسمية وحركية عملت على تهيئة بيئات مناسبة لكي يعمل الدماغ بفاعلية أكبر وبالتالي زيادة إمكاناته وقدراته مما انعكس على أداء الطلبة في المفاهيم الرياضية وحل المسألة.

- أن طبيعة المحتوى الذي تضمنه البرنامج التعليمي وهو وحدة الجبر (المعادلات الخطية بمتغير واحد) قد أتاح الفرصة للطلبة للتدرب على العمليات الرياضية المختلفة واتقانها، كما وجه تفكيرهم وجهدهم ووقتهم نحو تنمية أنماط التفكير لديهم ومكنهم من الانتقال إلى مواقف أخرى وهذا بدوره انعكس إيجابيا على استيعابهم للمفاهيم الرياضية.

- أن البرنامج التعليمي قد جعل الطلبة محورا أساسيا للتعلم مما جعلهم يكتشفون المعرفة الرياضية ويربطونها في مواقف حياتية تمكنهم من الإحساس بقيمة الرياضيات، وهذا ما أكدته دراسة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية(NCTM,2000).

- أن تطوير الأنشطة التعليمية القائمة على التساؤلات وتكثيفها من خلال البرنامج التعليمي، والتركيز على المقارنة بين المفاهيم وتطبيقها وتمييزها وربطها مع بعضها البعض ومعالجتها بطرق متعددة ربما أدت إلى تحسين استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية. كما أن قدرة البرنامج التعليمي على ربط المعرفة الرياضية مع بعضها بعضا وتكاملها واستخدامها بشكل فاعل مع العمليات الرياضية والربط بين المفاهيم قد أدى إلى هذه النتيجة، ربما يكون البرنامج التعليمي قد ساهم في تغيير نظرة الطلبة للرياضيات بأنها مجرد عمليات حسابية مجردة، بل هي طريقة لاكتشاف المعرفة.

كما أن تصميم البرنامج بعناصره من أهداف ومحتوى وأنشطة وإجراءات تدريس إضافة إلى الخدمات التعليمية المساندة والأخذ بعين الاعتبار خصائص المتعلمين عند تصميم البرنامج ساهم في

تحقيق الأهداف ، كما أنه تنوع أساليب التدريس وتسلسل الأنشطة كان له دور كبير في استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية.

وأخيرا ربما يكون التنويع في أساليب تقويم الطلبة مثل الورقة والقلم وسلالم التقدير التي لا تستخدم في الطريقة الاعتيادية والتي تضمنها البرنامج التعليمي قد ساعدت على زيادة استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية.

لقد جاءت هذه النتيجة متوافقة مع نتائج معظم الدراسات السابقة التي تم عرضها والتي درست أثر مجموعة من الاستراتيجيات التعليمية على استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية مثل: (عفانة، ٢٠٠١؛ عويس٢٠٠١ ؛ مطر، ٢٠٠٢ ؛ نوفل، ٢٠٠٤؛ باميلا ، ٢٠٠٥؛ تكساس، ٢٠٠٩؛عيد، ٢٠٠٩ ؛ لوا، ٢٠٠٩ ؛ مداح، ٢٠٠٩ ؛ حسنين، ٢٠١١ ؛ سليم، ٢٠١٢؛ Ozden, ; Pinkerton, 2002 ; Bello. Tatar & Dikici, 2009 ; Ghanbrietal, 2011 ; Kiedinger, 2011 ; 2008 ;Christou & ;Prediger, 2007 ; Mehryar, 2002 ; Iqbal & Rauf, 2012 2007; (Seng, 2000 ،; Vosniadou, 2005

ورغم تدعيم معظم الدراسات السابقة التي تم الاطلاع عليها لما أظهرته نتيجة هذه الدراسة إلا أن بعض هذه الدراسات جاءت متعارضة مع هذه النتيجة في بعض جوانبها ؛ مثل دراسة (السلطي ، ٢٠٠٢؛قبيلات،٢٠٠٥؛ الآغا ،٢٠٠٩؛ قبيلات ،٢٠١٢) والتي بينت عدم وجود أثر للاستراتيجيات المستخدمة في البرنامج التعليمي على استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وكذلك العامل الوراثي.

وربما يعود السبب في ذلك إلى اختلاف البيئات التي أجريت فيها تلك الدراسات وقصر مدة البرامج التعليمية للاستراتيجيات المستخدمة وتوافق تلك الاستراتيجيات مع المستويات العقلية العليا للطلبة دون مراعاة بقية المستويات العقلية لديهم.

ثانيا: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

لقد أشارت نتائج الدراسة فيما يتعلق بالسؤال الثاني عند فحص الفرضية المتعلقة به إلى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) بين المتوسطات الحسابية لأداء الطلبة في اختبار القدرة على حل المسألة الرياضية يعزى إلى البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ، أي أن البرنامج التعليمي يؤدي إلى تحسين قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية .

وربما يكون التأثير الإيجابي للبرنامج التعليمي في زيادة قدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية يمكن تفسيره بما يلي:

- أن البرنامج التعليمي بما يحتويه من أمثلة ومسائل قد ساعد في اندماج الطلبة وتفاعلهم، خاصة أن هذه الأمثلة والمسائل هي من واقع حياتهم العملية كما أن تلك المسائل تمت صياغتها بشكل واضح مما سهل الوصول إلى الحل وقلل من الاعتماد على المعلم.

حيث أصبح الطالب يعتمد على نفسه يدفعه التشوق في الوصول إلى الحل وأصبح الدور الرئيس للمعلم هو التوجيه والإرشاد.

كما أن كيفية عرض موضوعات الدروس في البرنامج التعليمي من خلال تقديم المفاهيم وتوظيفها في حل المشكلات التي تم عرضها كمحتوى في التدريس مما اثر اهتمام الطلبة ودفعهم للبحث عن حلول.

- إن قدرة الاستراتيجيات المتضمنة في البرنامج التعليمي على تنمية القدرات العقلية العليا وزيادة القدرة التفكيرية لدى الطلبة والتي تحتاجها عملية حل المسألة الرياضية من خلال ربط الأفكار الرياضية وبناء الارتباطات بين المفاهيم والتعاميم وتعزيز التعلم بالمعنى وقد أتاحت للطلبة السير في خطوات منظمة ساهمت بشكل كبير في تنمية قدرتهم على التعبير عن المسألة الرياضية بلغتهم الخاصة والمشاركة الفعالة في تنفيذ الأنشطة بناء على رغباتهم وميولهم وتبادل الأفكار بينهم وتقديم الحلول المتنوعة.

- إن استخدام استراتيجيات البرنامج التعليمي وخاصة استراتيجية المشروع ضمن البرنامج التعليمي قد ساهم في تعلم الطلبة الحقائق والمفاهيم الجديدة واللازمة لحل المسائل الرياضية وزاد من دافعيتهم لتعلم المهارات والمبادئ الرياضية بهدف حل المشكلات.

وأوجد جوا من التعارف والحوار الفاعل بينهم، كما ساهم في التقدم نحو تحقيق أحد الأهداف العامة لتعلم الرياضيات وهو استخدامها كلغة وأداة في العلوم المختلفة وذلك من خلال تطبيقها على مشاريع حياتية حقيقية. وجعل تعلمهم أكثر تماسكا وأقل عرضة للنسيان. من خلال وضعهم أمام مشكلة تكون موضع اهتمام ومثيرة للتفكير تجعلهم يبحثون عن حلول لها، مما يؤدي إلى ترسيخ المفاهيم في أذهانهم فيصبح لديهم بنية مفاهيمه متماسكة تمكنهم من توليد معرفة جديدة واستبصار علاقات جديدة بين عناصرها مما يزيد من قدرتهم على الفهم والاحتفاظ بالمعرفة واستخدامها.

وصار بمقدورهم التعامل مع الرموز وحل المسألة ساعدهم في تعلم الحقائق والمفاهيم والمهارات والمبادئ الرياضية، وعلى تفهم الموضوعات بصورة أعمق والاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول وتحسين دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات.

- إن استخدام استراتيجيات البرنامج التعليمي في حل المسألة الرياضية قد نظم طريقة الطلبة في التفكير ومكنهم من تنظيم طريقة استيعاب المسألة وفهمها وتحديد معطياتها والمطلوب منها.

كما مكنهم من إدراك العلاقة بين المعطيات والمطلوب ومنحهم فرصة أفضل لابتكار خطة الحل واستخدام استراتيجية الحل المناسبة . وبالتالي كتابتها بأنفسهم كما يسر لهم فرصة الاستماع إلى حلول طلبة آخرين فتعزز لديهم الحل نتيجة مقارنته بحلول أخرى فقاموا بالبحث عن طرائق أخرى للحل .
وهذا ما أكدته دراسات من مثل: (عرسان، ٢٠٠٣، مطرية، ٢٠٠٩، طنوس، ٢٠١١).

إن تعلم الطلبة بأساليب متنوعة جمعت بين أساليب خاصة بالجانب الأيمن وأساليب خاصة بالجانب الأيسر ساهم في إيجاد جو ديمقراطي ومناخ مريح في غرفة الدراسة وعمل على زيادة ثقة الطلاب بأنفسهم حيث أن من أولويات البرنامج أن يكون للطالب دور فعال في العملية التعليمية من خلال إشراكه في إنتاج المعرفة وتشجيع الطلبة على المثابرة والعمل الجاد والبحث في مصادر المعرفة المختلفة ويأتي ذلك من خلال تعاون أفراد الفريق الواحد في البحث عن أسئلة إضافية يتم طرحها خلال الدرس وزادت دافعية الطلبة وشد انتباههم واهتمامهم نحو تعلم الرياضيات وقضت على عوامل الضجر والملل التي قد تصيب الطلبة. وذلك من خلال إيجاد جو تعليمي مليء بالمتعة والتسلية والتشويق والمنافسة والتعزيز.

لقد جاءت هذه النتيجة متوافقة مع نتائج دراسات سابقة من مثل:
(العالم، ٢٠٠٠ ؛ عفانة، ٢٠٠١ ؛ السلطي، ٢٠٠٢ ؛ العرسان، ٢٠٠٣ ؛ غريب، ٢٠٠٤ ؛ نوفل، ٢٠٠٤ ؛ قبيلات، ٢٠٠٥ ؛ الغزو، ٢٠٠٥ ؛ باميلا، ٢٠٠٥ ؛ الخطيب، ٢٠٠٦ ؛ أبو عمارة، ٢٠٠٧ ؛ عابد، ٢٠٠٩ ؛ عيد، ٢٠٠٩ ؛ الآغا، ٢٠٠٩ ؛ زيتون، ٢٠١٠ ؛ سليم، ٢٠١٢ ؛ جامعة تكساس، ٢٠٠٩; Bello, 2007 ;Ozden, 2008; Pinkerton, 2002).

وبعد فإن هذه الدراسة والدراسات السابقة ذات الصلة تؤكد حاجة المعلمين إلى استخدام استراتيجيات متنوعة من أجل العمل على زيادة استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وتنمية قدرتهم على حل المسألة الرياضية ، الأمر الذي يساهم في معالجة الضعف العام في الرياضيات والذي يعاني منه كثيرمن الطلبة.

التوصيات:

بناء على نتائج هذه الدراسة فإنه يمكن التوصية بما يلي:

أولا: تطوير مناهج الرياضيات بما يتلاءم مع الاستراتيجيات القائمة على العمليات الرياضية بجانبي الدماغ.

ثانيا: تدريب معلمي الرياضيات على استخدام الاستراتيجيات التي تضمنها البرنامج التعليمي في هذه الدراسة من أجل تعزيز قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية وزيادة استيعابهم المفاهيمي.

ثالثا: إجراء دراسات تجريبية أو شبه تجريبية للتحقق من أثر البرنامج التعليمي القائم على العمليات الرياضية بجانبي الدماغ على متغيرات تابعة أخرى كالتفكير الرياضي بأنواعه المختلفة الناقد والابتكاري والإبداعي....الخ.

وكذلك الدافعية والاتجاه نحو الرياضيات والتواصل والاستدلال الرياضي.

رابعا: العمل على زيادة توعية المعلمين بأهمية حل المسألة والمفاهيم والاستراتيجيات اللازمة لتدريسها واهتمام المشرفين والخبراء التربويين بذلك.

المراجع

المراجع العربية:

- أبو أسعد، صلاح عبد اللطيف (٢٠١٠)، **أساليب تدريس الرياضيات**، الطبعة الأولى، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- أبو حطب، فؤاد وصادق، آمال (٢٠٠٠)، **علم النفس التربوي**، الطبعة الأولى، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.
- أبو زينة، فريد كامل (٢٠١٠). **تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها**، الطبعة الأولى، عمان: دار وائل للنشر.
- أبو عاذرة، كرم محمود عبد (٢٠١٠)، **أثر توظيف إستراتيجية "عبّر- خطط- قوّم" في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف السابع الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- أبو عمارة، طلال(٢٠٠٧)، **أثر استخدام أنموذجين لدورة التعليم(المعدلة) المبنية على إستراتيجية بوليا لحل المشكلات والتساؤل الذاتي في التحصيل وتنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان للدراسات العليا، عمان، الأردن.
- أبو لوم، خالد (٢٠٠٥)، أثر استخدام إستراتيجية بوليا القائمة على المنحنى البنائي في مقدرة طلبة الصف الثامن الأساسي على حل المسألة الرياضية، **مجلة القراءة والمعرفة**، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس، العدد ٤٦ : ١٠٢ –١٠٣.
- الأبيض ، لينة وياسين ، ابتسام (٢٠٠٠)، استراتيجيات تعليم فاعلية ومتناسبة وعمل الدماغ في مرحلة الطفولة المبكرة: النظرية والتطبيق. **المؤتمر العلمي السنوي عن طفل الروضة ، تربيته، رعايته لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين** ، كلية رياض الاطفال ، جامعة القاهرة. ٢-٢٠٠٠/٤/٤: ١٠٧-١٢٤ .
- الأغا، مراد هارون سليمان (٢٠٠٩)، **أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- الأنديجاني، عبد الوهاب بن مشرب عصام الدين (٢٠٠٩)، **الفرق بين الموهوبين والعاديين في استخدام أجزاء المخ وحل المشكلات والتوافق الدراسي لدى عينة من طلاب المرحلتين المتوسطة**

والثانوية بمدينة مكة المكرمة، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.

- بدوي، رمضان مسعد (٢٠٠٣)، **استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات**، الطبعة الأولى، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.
- بركات ، زياد (٢٠٠٥)، أثر استخدام طريقة التعلم التعاوني في مجموعات صغيرة على التحصيل الفوري والمؤجل لدى طالبات الصف الثاني الأساسي في مادة الرياضيات بمدينة طولكرم بفلسطين ،**مجلة العلوم الاجتماعية** ، ٣٣ (٤): ٩٠١-٩٣٣
- البلاصي، رياض إبراهيم (٢٠٠٦)، **أثر استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة في اكتساب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسائل اللفظية**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.
- البلعاوي، حسام سيف الدين محمد (٢٠٠٩)، **أثر استخدام بعض استراتيجيات التغير المفاهيمي في تعديل المفاهيم الرياضية البديلة لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- البنا، حمدي عبد العظيم محمد (٢٠٠٠)، فعالية التدريس باستراتيجية المتشابهات في التحصيل وحل المشكلات الكيميائية لدى طلبة المرحلة الثانوية في بعض المتغيرات العقلية، **المؤتمر العلمي الرابع**، التربية العلمية للجميع، الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر.٧/٣١ – ٢٠٠٠/٨/٣.
- التخاينة، بهجت حمد عفنات (٢٠٠٦)، **أثر استخدام إستراتيجية العصف الذهني في تدريس الهندسة في التحصيل والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا ذوي المستويات المختلفة من السعة العقلية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.
- الجليند، محمد السيد (٢٠١٠)، مكانة العقل في القرآن الكريم والسنة، **أبحاث ووقائع المؤتمر الدولي: مقاصد الشريعة وقضايا العصر**، المجلس الأعلى للشؤون الإسلامية، وزارة الأوقاف المصرية، القاهرة، مصر.٢٢-٢٠١٠/٢/٢٥:١ -١١.

- الجندي، أمينة السيد، (٢٠٠٦)، إسراع النمو المعرفي من خلال تدريس العلوم وأثره على تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي والناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، **المؤتمر العلمي السادس "التربية العلمية وثقافة المجتمع"**، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، كلية التربية، جامعة عين شمس، مصر.المجلد الثاني ،٢٨-٢٠٠٦/٦/٣١.
- جينسن، ايريك (٢٠١٠)، **كيف نوظف أبحاث الدماغ في التعلم**، ط٢، (ترجمة مدارس الظهران الأهلية)، الدمام: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- الحارثي، ابراهيم أحمد مسلم (٢٠٠٠)، **التفكير والتعلم والذاكرة في ضوء أبحاث الدماغ**، الطبعة الاولى، الرياض: مكتبة الشقري.
- الحارثي، مسفر (٢٠٠٨)، **فعالية استخدام إستراتيجية التدريس التبادلي في تنمية مهارات ما وراء المعرفة في القراءة لدى طلاب المرحلة الثانوية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، السعودية.
- الحازمي، هناء بنت محمد سليمان (٢٠٠٦)، **فاعلية استخدام برنامج مقترح في تنمية نمط تعلم النصف كروي الأيمن للدماغ لدى طالبات العلوم بالمرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طيبة، المدينة المنورة، السعودية.
- الحربي، فهد سليمان (٢٠٠٠)، **الفروق في أنماط التعليم والتفكير المرتبطة بنشاط النصفين كرويين للمخ لدى الموهوبين وغير الموهوبين من طلاب المرحلة الابتدائية بمدينة الرياض**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود الرياض، السعودية.
- حسنين، خولة يوسف حسن (٢٠١١)، **فاعلية برنامج تعليمي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تحسين التحصيل واكتساب المفاهيم العلمية وزيادة الدافعية للتعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في العلوم**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- حمام، سليم وعساف، سميح (٢٠٠٦)، **الطريقة العلمية في حل المسائل الرياضية**.

- حمش، نسرين محمد (٢٠١٠)، **بعض أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بجانبي الدماغ لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- الخرافي، عبد المحسن (٢٠٠٠)، توظيف المفاهيم الرياضية لدعم القيم الدينية في المرحلة الثانوية بدولة الكويت، **المجلة التربوية**، ١٤ (٥٦): ٦-٤٦.

- الخطيب، محمد (٢٠٠٦)، **أثر النمط المعرفي واستراتيجيات حل المشكلة في القدرة على حل المشكلات الرياضية والاجتماعية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.
- الرازي، محمد بن ابي بكر بن عبد القادر(١٩٥٤)، **مختار الصحاح**، القاهرة: دار إحياء الكتب العربية.
- رصرص، حسن رشاد (٢٠٠٧)، **برنامج مقترح لعلاج الأخطاء الشائعة في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي الأدبي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- الرواشدة ، ابراهيم فيصل (١٩٩٣)، **أثر النمط المعرفي وبعض استراتيجيات التعليم فوق المعرفي في تعلم طلبة الصف الثاني الاساسي المعرفة العلمية بمستوى اكتساب المفاهيم وتفسير الظواهر وحل المشكلة** ، اطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية ، عمان ، الاردن .
- الزيات ، فتحي (١٩٩٨)، **الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرفي (المعرفة والذاكرة والابتكار)** ، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- زيتون، إيمان علي محمد (٢٠١٠)، **أثر برنامج تدريس قائم على دمج الذكاءات المتعددة وأنماط التعلم في قدرة الطالبات على حل المشكلات الرياضية ودافعيتهم لتعلم الرياضيات.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- سعادة، جودت واليوسف، جمال (١٩٨٨)، **تدريس مفاهيم اللغة العربية والرياضيات والعلوم والتربية الاجتماعية**، الطبعة الأولى، بيروت: دار الجيل للنشر.
- السلطي، ناديا سميح (٢٠٠٤). **التعلم المستند إلى الدماغ**، ط١، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- السلطي، ناديا سميح أمين (٢٠٠٢)، **أثر برنامج تعليمي- تعلمي مبني على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تطوير القدرة على التعلم الفعال**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.
- سليم، معزز محمد سالم (٢٠١٢)، **أثر استخدام إستراتيجية الخطوات السبع في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظات غزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

- الشافعي، لمياء رسمي محمد (٢٠١٠)، **برنامج مقترح قائم على المتشابهات لتنمية مهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف التاسع بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- صابر، جابر عبد الحميد (١٩٩٩)، **استراتيجيات التدريس والتعليم** ، القاهرة: دار الفكر العربي.
- صادق، ميز موسى (٢٠٠٣)، فعالية نموذج Seven E's البنائي في تدريس العلوم في تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بسلطنة عمان، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية،٦ (٣) : ١٤٥-١٨٧.
- الصمادي، إبراهيم علي مصطفى (٢٠١٠). **أثر ممارسة معلمي الرياضيات إستراتيجيات التدريس الحديثة في تحقيق النتاجات التعليمية لمبحث الرياضيات**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- طنوس، انتصار جورج (٢٠١١)، **أثر إستراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنحنى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء موقع الضبط لديهم**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- عابد، جمال محمود درويش (٢٠٠٩)، **أثر التدريب على استراتيجيات حل المسألة الرياضية لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي في تحصيلهم للرياضيات في محافظة نابلس**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- العالم، رندة (٢٠٠٠)، **أثر تدريس طلبة الصف الثاني الأساسي في مدينة سلفيت استراتيجيات متنوعة ومستوى تحصيلهم في قدرتهم على استخدامها في حل مسائل الجمع والطرح اللفظية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- عبيد، وليم وعفانة، عزو (٢٠٠٣)، **التفكير والمنهاج المدرسي**، الطبعة الأولى، الكويت: دار الفلاح للنشر والتوزيع.
- العرسان، حسن محمد فاضل (٢٠٠٣)، **أثر برنامج تدريبي لاستراتيجيات حل المسألة الرياضية في تنمية القدرة على حل المسألة الرياضية وعلى التحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

- عفانة، عزو إسماعيل (٢٠٠٠)، **حجم التأثير واستخدامه في الكشف عن مصداقية النتائج في البحوث التربوية والنفسية الفلسطينية، مجلة البحوث والدراسات التربوية الفلسطينية**، غزة، فلسطين.العدد ٣ : ٥ – ٢٣
- عفانة، عزو إسماعيل (٢٠٠١،أ)، أثر القدرات البصرية على حل المسائل الرياضية الرمزية والفراغية لدى طلبة الصف السابع، **المؤتمر العلمي الثالث عشر**، مناهج التعليم والثورة المعرفية والتكنولوجية المعاصرة، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، القاهرة ، مصر، المجلد ٢: ٢٤.
- عفانة، عزو إسماعيل (٢٠٠١،ب)، استخدام مخططات المفاهيم كأداة بحث لتقييم تصورات معلمي المرحلة الأساسية حول التعليم الصفي الفعال، **مجلة البحوث النفسية والتربوية**، كلية التربية-جامعة المنوفية، العدد ٢ : ٤٢٨.
- عفانة، عزو إسماعيل (٢٠٠٢،أ)، **أسلوب الألعاب في تعليم وتعلم الرياضيات**، الإصدار الثاني، الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
- عفانة، عزو إسماعيل (٢٠٠٢،ب)، **التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة**، الطبعة الأولى، عمان: دار حنين للنشر والتوزيع.
- عفانة، عزو إسماعيل والجيش يوسف إبراهيم (٢٠٠٨)، **التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين**، غزة: مكتبة آفاق.
- عفانة، عزو إسماعيل والخزندار، نائلة نجيب (٢٠٠٧)، **التدريس الصفي بالذكاءات المتعددة**، الإصدار الثاني، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- عودة، أحمد سليمان (٢٠٠٥)، **القياس والتقويم في العملية التدريسية**، إربد: شركة الأمل للطباعة والنشر والتوزيع.
- عويس، رزان (٢٠٠١)، **توظيف الطريقة الاكتشافية في إكساب أطفال الروضة مجموعة من المفاهيم الرياضية**، رسالة ماجستير غير منشور، جامعة دمشق، دمشق، سوريا.
- عيد، أيمن رجب (٢٠٠٩). **برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

- غريب، سارة (٢٠٠٤)، **إستراتيجية مقترحة لتحسين أداء الطلبة في حل المسائل الرياضية المقالية (تجربة الصف التاسع)**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القدس، فلسطين.
- الغوطي، عاطف عبد العزيز (٢٠٠٧). **العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- فهمي، فاروق وعبد الصبور، منى (٢٠٠١)، **المدخل المنظومي في مواجهة التحديات التربوية المعاصرة والمستقبلية**، القاهرة: دار المعارف.
- قبيلات، محمد علي السلامة (٢٠٠٥). **أثر ثلاث إستراتيجيات في بناء الخرائط المفاهيمية في الاستيعاب المفاهيمي والقدرة على حل المسائل في الرياضيات لدى طلاب الصف العاشر**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.
- القبيلات، محمد علي السلامة (٢٠١٢)، **أثر برنامج تعليمي في القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية والتفكير الرياضي لدى طلبة مرحلة التعليم الأساسي في الأردن.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- قطامي، يوسف والمشاعلة، مجدي (٢٠٠٧)، **الموهبة والإبداع وفق نظرية الدماغ**، ط١، عمان: ديبينو للطباعة والنشر والتوزيع.
- قطامي، يوسف وقطامي، نايفة (١٩٩٨)، **نماذج التدريس الصفي**، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- كوفاليك، سوزان وأولسن، كارين (٢٠٠٤،أ)، **تجاوز التوقعات: دليل المعلم لتطبيق أبحاث الدماغ في غرفة الصف الكتاب الأول ط١**، (ترجمة مدارس الظهران الأهلية)، الظهران: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- كوفاليك، سوزان وأولسن، كارين (٢٠٠٤،ب)، **تجاوز التوقعات: دليل المعلم لتطبيق أبحاث الدماغ في غرفة الصف الكتاب الثاني**، ط١، (ترجمة مدارس الظهران الأهلية)، الظهران: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- كوفاليك، سوزان وأولسن، كارين (٢٠٠٤،ج)، **تجاوز التوقعات: دليل المعلم لتطبيق أبحاث الدماغ في غرفة الصف الكتاب الثالث**، ط١، (ترجمة مدارس الظهران الأهلية)، الظهران: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.

- لوا، يوسف عبد الله (٢٠٠٩)، **أثر استخدام إستراتيجية دينز في اكتساب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف السادس الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- محمد، ناهض عبد الراضي (٢٠٠٣)، فعالية النموذج التوليدي في تدريس العلوم لتعديل التصورات المبدلة حول الظواهر الطبيعية المخفية واكتساب مهارات الاستقصاء العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مصر،٦(٣):٤٥-١٠٤
- مداح، سامية بنت صدفة (٢٠٠٩)، أثر استخدام التعلم النشط في تحصيل بعض المفاهيم الهندسية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة، **مجلة الجمعية العلمية السعودية للمناهج والإشراف التربوي (جسماً)**، ١(١):١٠-٤٠
- المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠٠٣)، **مستويات أداء طلبة الأردن في الدراسة الدولية الثالثة إعادة للرياضيات والعلوم في ضوء الموارد التعليمية والمدرسية المتوافرة دراسة مقارنة " Timss-R"**، ١٠٧ ، عمان، الأردن.
- المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠٠٧)، **التقرير الوطني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠٠٧ "Timss 2007"**، ١٥٣، عمان، الأردن.
- المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠٠٩)، **مستوى أداء الأردن في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام ٢٠٠٧**، عمان ، الأردن.
- المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠١١)، **التقرير الوطني عن دراسة البرنامج الدولي لتقييم الطلبة بيزا ٢٠٠٩ "PISA 2009"**، عمان، الأردن.
- مشهراوي، عفاف محمد موسى (٢٠٠٣)، **فاعلية برنامج مقترح لتنمية القدرة على حل المسائل الجبرية اللفظية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- مطر، محمود أمين (٢٠٠٢)، **أثر استخدام القصة في تنمية المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى تلامذة الصف الأول الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة ، فلسطين.

- مطر، نعيم أحمد (٢٠٠٤). **أثر استخدام مخططات المفاهيم في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

- مطرية، خضر محمود عبد الرزاق (٢٠٠٩)، **أثر إستراتيجية التعلم المستند إلى طريقة المشروع في حل المشكلات والكتابة في الرياضيات لدى طلبة المرحلة المتوسطة في السعودية**، رسالة أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

- المقدادي، أحمد (٢٠٠٣)،تقويم برنامج التربية العملية لإعداد معلم مجال الرياضيات في الجامعة الأردنية ، **دراسات** ، ٣٠ (٢): ٣١٤-٣٢٩.

- النصار ، صالح بن عبد العزيز (٢٠٠٢)، ممارسات المعلمين التدريسية في ضوء نظريات التعلم ، **مجلة القراءة والمعرفة** ، كلية التربية ، جامعة عين شمس، مصر ، العدد ١٨ : ١- ٣٠.

- نوفل، محمد بكر (٢٠٠٤). أثر برنامج تعليمي – تعلمي مستند إلى نظرية الإبداع الجاد في تنمية الدافعية العقلية لدى طلبة الجامعة من ذوي السيطرة الدماغية اليسرى، **مجلة دراسات المعلم / الطالب**، معهد التربية التابع للاونروا اليونسكو – دائرة التربية والتعليم – عمان، الأردن، العدد ١،٢ : ٤٢-٦٠

- نوفل، محمد بكر (٢٠٠٧)، علاقة السيطرة الدماغية بالتخصص الأكاديمي لدى طلبة المدارس والجامعات الأردنية، **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)**، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين،٢١(١):١-٢٦

- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٥)، **الإطار العام والنتاجات العامة والخاصة لمبحث الرياضيات لمرحلتي التعليم الأساسي والثانوي**، الطبعة الأولى، عمان، الأردن.

- وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٧)، **الرياضيات للصف السابع الأساسي**، عمان، الأردن.

- وزارة التربية والتعليم (٢٠١١)، **التقرير الإحصائي لنتائج الاختبار الوطني لضبط نوعية التعليم للعام الدراسي ٢٠١٠-٢٠١١**، مديرية الاختبارات، عمان، الأردن.

- ويليامز، ليندا فارلي (١٩٨٧)، **التعلم من أجل العقل ذي الجانبين،** (ترجمة معهد التربية التابع للأونروا/ اليونسكو)، عمان: دائرة التربية والتعليم.

- الهويدي، زيد(٢٠٠٦)، **أساليب واستراتيجيات تدريس الرياضيات،** العين: دار الكتاب الجامعي .

- يوسف، جيهان موسى إسماعيل (٢٠٠٩)، **أثر برنامج محوسب في ضوء نظرية جانبي الدماغ على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طالبات الصف الحادي عشر بمادة تكنولوجيا المعلومات بمحافظات غزة،** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

المراجع الأجنبية:

- Abd Hamid A. I., Yusoff A. N., Mukari S. S., and Mohamad M., (2011), Brain Activation during Addition and Subtraction Tasks In- Noise and In Quiet, **Malaysain J Med Sci**, 18(2):3-15
- Al Ghraibeh A. M., (2012), Brain-Based Learning and Its Relation with Multiple Intelligences**, International Journal of Psychological Studies**, 4(1):103-113.
- Bello D. M., (2007), **The Effect of Brain -Based Learning with Teacher Training in Division and Fractions in Fifth Grade Students of a Private School**. dissertation Presented in Partial Fulfillment Of the Requirements for the Degree Doctor of Philosophy, Capella University.
- Beyranevand M. L., (2010), **Investigating Mathematics Students' Use of Multiple Representations when Solving Linear Equations with One Unknown**. Doctoral thesis, University of Massachusetts Lowell, USA.
- Caine , R., N. & Caine , G. , (2002), The Brain – Mind Principles Wheel Retrieved from: http:// www.cainlearning.com /pwhee
- Carin A. A., (1993), **Teaching Modern Science**, 6th edition, Macmillan Publishing Company, Merrill, New York.
- Christou, K., & Vosniadou, S., (2005), **Students' interpretations of literal symbols in algebra**, in S. Vosniadou, A. Baltas, & X . Vamvakoussi (Eds.), Reframing the conceptual change approach in learning and instruction. Oxford: Elsevier.
- Jensen, Eric., (2000), Brain Based Learning, A reality cheek, **Educational leadership**, 58(3):76-80

- Ghanbari N., Shariatmadari A., Ahghar Q., Seif N. M., (2011), Study or Educational Plays Effect to Learn Concepts of Mathematics Curriculum in First- Girl Students of Shar- E- Ray, **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, 54(12):2431-2437
- Kiedinger R., (2011), **Brain-based Learning and its Effects on Reading Outcome In Elementary Aged Students**, Master of Science Degree, The Graduate School University of Wisconsin- Stout. USA.
- Krulik, S. and Rudnick., J. , (1987), **Problem solving a handbook for teachers**, (2nd ED), Allyn and Bacon, Massachusetts, USA.
- Mehryar N., (2002), **The use of innovative teaching methods for maximizing the enjoyment from learning mathematical concepts,** Doctoral thesis University of Southern Queensland, Toowoomba, Australia.
- Mervarech Z. R., (1999), Effects of Metacognitive Teaching Embedded in Cooperative Settings on Mathematical problem Solving, **Journal of Educational Research**, 92(4):195-205
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (1989), **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics**, Reston: The Council .USA .
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (2000), **Principles and Standards for School Mathematics**, Reston: The Council .USA .
- National Research Council (NRC)(2001), Helping Children Learn Mathematics,16 November 2012 Retrieved, from:

  http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9822&page=115

- Ozden M., (2008), the Effects of Brain –Based Learning on Academic Achievement & Retention of Knowledge in Science Course, **Electronic Journal of Science Education**, Anadolu University, Turkey, 12(1):21-30.
- Perkins D. N., (1993), **Teaching for Understanding**, Retrieved from http://www.exploratorium.edu.
- Pinkerton K. D., (2002), Using brain-based learning techniques in high school science, **Teaching & Change**, V(1):4-14
- Prediger S., (2007), **The relevance of didactic categories for analyzing obstacles in conceptual change Revisiting the case of multiplication of fractions**, Education University of Dortmund, Publication in Learning and Instruction.
- Seng S. H., (2000), **Spiral Visualization Ability and Learning style Preference of Low Achieving Students**, http://eric.ed.gov.
- Sousa, A. D., (2001), **"How the Brain Learns" Reston**, Va: National Association of Secondary School principals.
- Tatar E. and Dikici R., (2009), The effect of the 4MAT method (learning styles and brain hemispheres) of instruction on achievement in mathematics, **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, 40(8):1027-1036.
- University of Texas, (2009), **Houston Seeks to Expand Houston Area Math Initiative to drive Student Math Achievement Mind**. Retrieved from: htpp://www.mindresearch.36315.harbarboulevard,suite200.

- Ur-Rehman A., Malik M., Hussain S., Iqbal Z. & Rauf M., (2009), Effectiveness of Brain-Based Learning Theory on Secondary Level Students of Urban Areas, **Journal of Managerial Sciences**, 6(1):113-122.
- Van De Walle, J., (1994), **Elementary school mathematics: Teaching developmentally**, (2nd ED), Longman, New York, USA.
- Zull J. E., (2006), **what is: The Art of Changing the Brain**, New Horizons for Learning Center, New York, USA.

الملاحق

الملحق (١)

البرنامج التعليمي

القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ

الملحق (١)
البرنامج التعليمي

القائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ

مقدمة:

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الخلق والمرسلين وعلى آله وأصحابه أجمعين. وبعد؛

فإن أهم ما تتميز به الرياضيات أنها ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة أو مهارات، بل هي أبنية محكمة متصل بعضها ببعض اتصالاً وثيقاً، مشكّلة بنيأناً متكاملاً متيناً. واللبنات الأساسية لهذا البناء هي المفاهيم الرياضية وباقي ما يرتبط مع هذه المفاهيم من القواعد والتعميمات والمهارات الرياضية وحل المسألة الرياضية تعتمد اعتماداً كبيراً على المفاهيم في تكوينها واستيعابها واكتسابها أبو (زينة، ٢٠١٠).

وطريقة التدريس هي إحدى العوامل المهمة والمؤثرة في مدى تكوين الطلبة للمفاهيم، لذا يجدر بالمعلم تطوير استراتيجيات تدريس مناسبة وفعالة تسهم في تعلم أفضل للمفاهيم، من أجل تحسين تحصيل الطلبة في الرياضيات وزيادة وعيهم بأهميتها في الحياة العلمية والعملية.

كما أن حل المسألة جزء لا يتجزأ من تعلم الرياضيات، ولا يجب أن يكون منفصلاً في برنامج تدريس الرياضيات، ويجب أن يشمل حل المسألة في الرياضيات جميع مجالات المحتوى الخمسة، وهي: الأعداد والعمليات عليها، الجبر، الهندسة، القياس، تحليل البيانات والاحتمالات. أما سياقات المسائل فيمكن أن تنوع من تجارب معروفة لدى الطلاب في حياتهم اليومية أو في المدرسة إلى تطبيقات تتضمن العلوم الأخرى، وعالم الأعمال.

وبما أن زيادة استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وإكسابهم القدرة على حل المسألة الرياضية من الأهداف الرئيسية في تدريس الرياضيات فأن ذلك يحتاج للبحث عن أفضل الطرق والأساليب لتدريسها، ومن هذه الطرق والأساليب ما يعتمد على التعلم المستند إلى أبحاث الدماغ.

فالاتجاه السائد في بحوث التعلم يتجه إلى أن الفرد عندما يعالج المعلومات المقدمة له، أنما يستخدم طريقة معينة في معالجتها، كما أنه يميل إلى استخدام أسلوب معين في طريقة التعلم والتفكير، وقد أثبتت الدراسات أن تلك المعلومات مرتبطة بأحد جانبي الدماغ "الأيمن أو الأيسر" أو الاثنين معاً (الغوطي، ٢٠٠٧).

لذلك نستطيع القول أن استخدام الاستراتيجيات المستندة إلى الدماغ تسهل عملية تعلم الطلبة ،مما يؤدي بالعملية التعليمية لأن تكون أكثر دقه و سهولة.

تعريف البرنامج التعليمي:

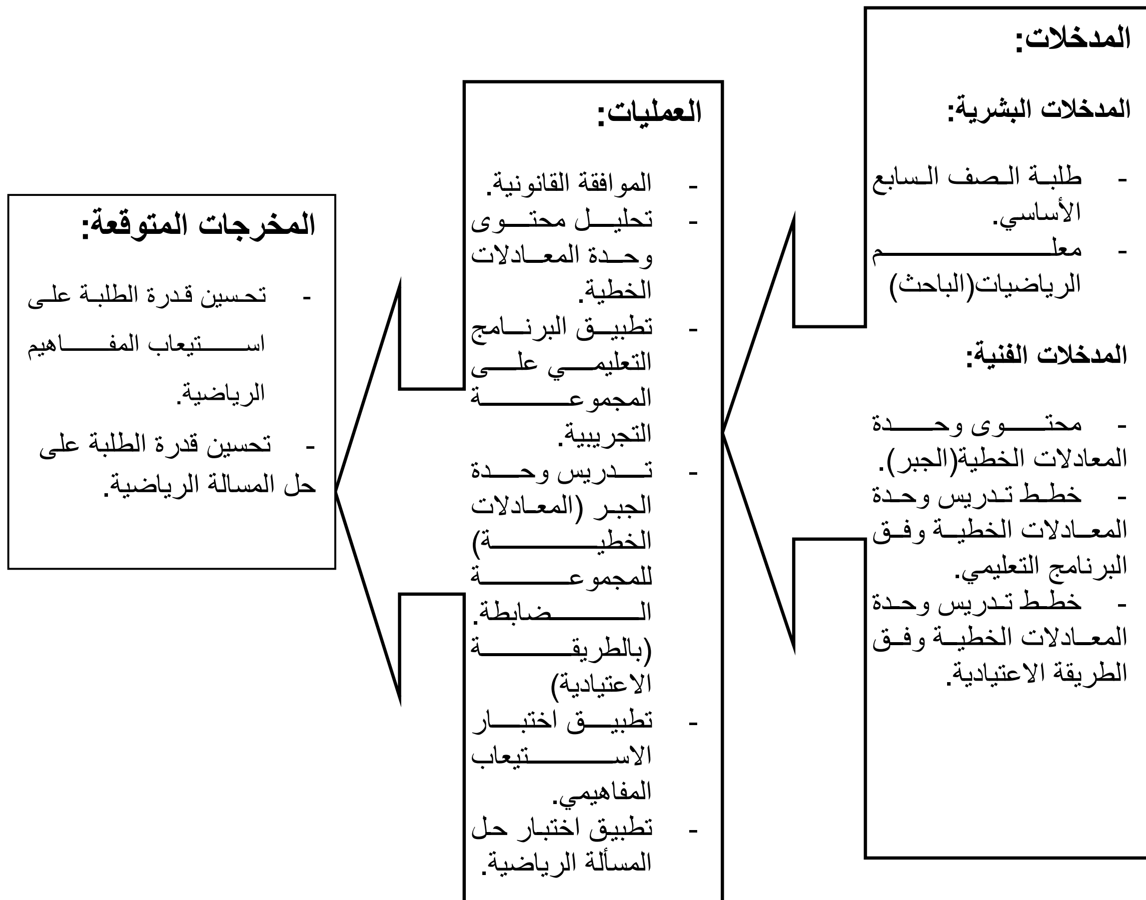
يحتوي الأدب التربوي على عدة تعريفات للبرنامج التعليمي منها: أنه وحدة تعليمية مصممة بطريقة مترابطة و متضمنة مجموعة من الخبرات والأنشطة و الوسائل وأساليب التدريس وأساليب التقويم المتنوعة بهدف تنمية مهارات رياضية متنوعة (عفانه،٢٠٠٠)

ويعرّف بأنه مجموعة من الخبرات التي صممت لغرض التعليم والتدريب بطريقة مترابطة، ويتكون من مجموعة من الوحدات الدراسية وتحتوي كل وحدة على عناصر أساسية هي: الأهداف والمحتوى و طرائق و أساليب التدريس والأنشطة والتقويم (المشهراوي، ٢٠٠٣)

وتم تعريفه حسب هذا البحث بأنه (مجموعة من الحصص الصفية المصممة بطريقة مترابطة ومتضمنة مجموعة من الخبرات والأنشطة والوسائل وطرق التدريس والتقويم، وذلك حسب استراتيجيات التعلم القائم على جانبي الدماغ بهدف تنمية استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على حل المسألة الرياضية).

ويركز هذا البرنامج على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ.

مخطط البرنامج التعليمي:



الإطار العام للبرنامج التعليمي:

تقوم فكرة بناء البرنامج التعليمي على نظرية التدريس والتعلم القائم على جانبي الدماغ والذي يعتمد على مجموعة من الأسس وأهمها ما يلي (عفانة والخزندار،٢٠٠٤):

١- يتحسن الدماغ بجانبيه الأيمن والأيسر كلما تعرض المتعلم إلى مواقف وخبرات تعليمية مرتبطة بالبيئة الصفية أو المحيطة بالمتعلم.

٢- يفقد دماغ المتعلم المعنى المطلوب إذا كانت الخبرات التعليمية التي يتعرض لها من خلال المواقف الصفية أعلى من مستواه أو أقل من مستواه.
٣- يتصف دماغ المتعلم بخصائص تتفق مع طبيعته.
٤- الدماغ ذاته ينمو ويتطور من خلال التفاعل والتعاون مع الآخرين.
٥- ينمو الدماغ عند المتعلم كلما أنتقل أو تدرج من صف إلى آخر.
٦- يتأثر نمو الدماغ بالمواقف المحرجة أو التي تهدد كيان المتعلم.
٧- النظام الدماغي للمتعلم يتصف بالحركة والنشاط على الرغم من أنه معقد.
٨- يستطيع الدماغ البشري أن ينمذج الخبرات أو يعطيها اسما معينا أو مفتاحا خاصا وذلك من أجل سهولة الفهم وإدراك المعنى.
٩- كل متعلم له صفات دماغية خاصة تختلف من فرد إلى آخر.
١٠- يقوم كل جانب من جانبي الدماغ بمهام خاصة به.

خطوات التعلم في نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ:

تتضمن عملية التعلم الرئيسية في نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ الخطوات التالية: (Zull,2006; Jensen,2000)

١- الاستعداد للتعلم : من خلال تجهيز أدمغة المتعلمين بالترابطات الشبكية بين الخبرات السابقة لديهم والمعلومات الجديدة والقدرة على التعامل مع عقول المتعلمين وكيفية عملها.
٢- الاندماج المنظم:تتطلب هذه الخطوة ابتكار بيئات تعليمية تساعد المتعلمين على الانغماس الكامل في الخبرات التربوية والاندماج والتكيف معها بحيث يوفر المعلم الفرصة للمتعلمين من أجل التفاعل مع الموضوع المطروح بشكل منظم وسلس.
٣- اليقظة الهادئة: يحاول المعلم في هذه الخطوة أن يزيل مخاوف المتعلمين من خلال ترسيخ مبدأ التحدي للمواقف التعليمية المطروحة حيث ينبغي عليه أن يوفر مواقف تعليمية تثير التحدي للمشكلات الصفية ويزيل الاضطراب أو الارتباك خشية الفشل.
٤- المعالجة النشطة: يسعى المعلم في هذه الخطوة إلى حث المتعلمين على ترسيخ وتعميم المعلومات والخبرات التعليمية المكتسبة نتيجة التفاعل النشط للمتعلمين من خلال المشاركة مع أقرأنهم في تحدٍ ذي معنى للمواقف التعليمية.
٥- زيادة السعة الدماغية: يعطي المعلم في هذه الخطوة مسائل إضافية ترتبط بواقع الموضوع المطروح بحيث يعزز من اكتساب الخبرات في السعة الدماغية من خلال دمج حلول مختلفة للمشكلات أو المسائل الإضافية في بنية الدماغ. إن الدماغ البشري مكون من شقين، أيمن وأيسر وقد دلت الدراسات والبحوث الميدانية في مجال تعلم المهارات العملية على أن لكل شق مخصصات إدراكية كما يلي (عفانة ،٢٠٠٢):

أ- يدرك الشق الأيمن من الدماغ البشري المعلومات الرياضية التالية :

- اللغة الرياضية : الفراغية، الأشكال الهندسية، العلاقات، المقاطع، الرموز التصويرية الإيحاءات.
- الزمن : الدوري، الفصول.

ب- يدرك الشق الأيسر من الدماغ البشري المعلومات الرياضية التالية:

- الأعداد ،العمليات الرياضية، الحساب، (جمع، طرح، ضرب، قسمة)
- المنطق الرياضي، التعريفات الرياضية.
- الزمن: الثواني، الدقائق، الساعات، الأيام الأسابيع، السنوات.

أما العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ فقد أشار (الغوطي، ٢٠٠٧) إلى ما يلي:

- العمليات الرياضية المرتبطة بالجانب الأيسر من الدماغ هي : القسمة، الضرب، الطرح، تحويل العبارة اللفظية إلى معادلة.
- العمليات المرتبطة بالجانب الأيمن من الدماغ هي: الجمع، الاتحاد، التقاطع، المقارنة، إيجاد المتشابهات، النسبة، العلاقات التي تربط بين الأشكال.
- العمليات الرياضية في جانبي الدماغ معا: القسمة والضرب معا.

أهداف البرنامج التعليمي:

أن تحديد أهداف أي نشاط أو برنامج يعتبر عنصرا أساسيا في التخطيط له، وتعتبر الأهداف معيارا تعدُ به بقية أجزاء البرنامج من محتوى وأساليب وأنشطة واستراتيجيات تدريسية ووسائل تقويمية.

الهدف العام:

يهدف البرنامج التعليمي بشكل عام إلى تنمية استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية على حل المسألة الرياضية وفق نظرية التعلم القائم على جانبي الدماغ.

الأهداف الخاصة :

من خلال تدريس وحدة الجبر (المعادلات الخطية بمتغير واحد) ضمن منهاج الصف السابع الأساسي يتوقع من الطالب أن يكون قادرا على :

١- كتابة تعابير تتضمن المتغيرات.
٢- حساب القيمة العددية لتعبير جبري.
٣- تعريف الجملة المفتوحة.
٤- تحديد مجموعة التعويض ومجموعة الحل لجمل مفتوحة.
٥- حل معادلات خطية بمتغير واحد.
٦- توظيف حل المعادلات الخطية في حل مشكلات حياتية (تطبيقات)
٧- التعرف على دور العلماء العرب والمسلمين في علم الجبر.
٨- استخدام المتغيرات والمعادلات والتعبير عنها وتوظيفها في حل المشكلات في مواقف محددة.

محتوى البرنامج التعليمي:

لقد تم إعادة تنظيم محتوى المنهاج المدرسي للدروس الواردة في وحدة الجبر (المعادلات الخطية من متغير واحد) حسب خصائص نظرية التدريس والتعلم القائم على الدماغ حيث تم مراعاة ما يلي:

١- اختيار المحتوى ضمن بيئة المتعلم بحيث يجد للخبرات المتعلمة معنى ويدمجها في بنية الدماغ.

٢- تضمين المحتوى موضوعات تراعي خصائص المتعلمين الفردية وحسب قدراتهم الدماغية الخاصة.

٣- إكساب المتعلم ميولا إيجابية نحو الرياضيات بشكل عام والجبر والمعادلات بشكل خاص.

٤- تمكين المتعلم من التعامل مع أساليب حل المشكلات بأنواعها المختلفة.

٥- إكساب المتعلم ثروة لغوية رياضية تمكنه من التعبير والتواصل في الرياضيات.

أساليب واستراتيجيات تدريس البرنامج التعليمي:

لقد تم تهيئة البيئة الصفية بشكل متناغم مع التعلم القائم على جانبي الدماغ حيث احتوت كل حصة على ما يلي:

- شرب الماء.
- ترتيب المقاعد ومكان جلوس الطلبة.
- إعطاء حركات رياضية للطلبة.
- إشاعة جو من المرح.
- العمل في مجموعات.
- تزيين الصف.

كما تم تدريس وحدة الجبر (المعادلات الخطية بمتغير واحد) حسب الأساليب والاستراتيجيات التي تتفق مع خصائص كل جانب من جانبي الدماغ على النحو التالي (عفانة والجيش، ٢٠٠٨) :

الاستراتيجيات التدريسية لتنشيط الجانب الأيسر غير المسيطر من الدماغ:

١) استراتيجية الاستجواب(التساؤل) الذاتي: تقوم هذه الاستراتيجية على أن يطرح المتعلم على نفسه العديد من الأسئلة خلال معالجة المعلومات، مما يجعله أكثر انسجاما مع المعلومات التي يتعلمها ؛ وبالتالي يخلق لديه الوعي بعمليات تفكيره.

٢) استراتيجية التعلم البنائي: تعتمد هذه الاستراتيجية على النظرية البنائية التي تنظر للمتعلم على أنه كائن حي له أبنية معرفية ينبغي تنظيمها على هيئة هياكل ذات معنى في بنيته الدماغية بحيث يحدث تمثيل لتلك المعرفة في دماغ المتعلم وملائمة وتكييف مع المواقف التي يتعرض لها، وتتضمن هذه الاستراتيجية أربع خطوات: ١- الدعوة. ٢- الاكتشاف. ٣- اقتراح الحلول والتفسيرات. ٤- اتخاذ الإجراءات.

٣) استراتيجية عبّر – خطّط – قوّم : تعتمد هذه الاستراتيجية بصورة مباشرة على تحديد الاحتياجات التعليمية لكل متعلم عن الموضوع المراد تعلمه وإتاحة الفرصة أمام المتعلم للتعبير عن احتياجاته

التعليمية بنفسه واختيار الأنشطة الملائمة لتلك الاحتياجات ووضع المتعلمين في مجموعات طبقا للتشابه في احتياجاتهم الخاصة.
٤) استراتيجية التعلم الانفرادي: تؤكد هذه الاستراتيجية الاستقلال الفكري والعقلي للمتعلم في معالجة الموضوعات الدراسية ، وبالتالي يستطيع المتعلم أن يحكم على الأشياء بنفسه وأن يعلم نفسه بنفسه مع الأخذ بعين الاعتبار وجهات نظر الآخرين والشواهد التي تمكنه من التمييز بين الصواب والخطأ.

الاستراتيجيات التدريسية لتنشيط الجانب الأيمن غير المسيطر من الدماغ:

١) استراتيجية التعلم التعاوني: وهي استراتيجية تركز على المتعلم كمحور لعملية التعلم حيث يعمل المتعلم ضمن مجموعات غير متجانسة لتحقيق هدف تعليمي معين وهم متباينون في قدراتهم وينفذون مهام تعليمية وينشدون المساعدة من بعضهم البعض، ويتخذون قراراتهم بالإجماع.
٢) استراتيجية التمثيل ولعب الأدوار: التمثيل ولعب الأدوار هما نوع من اللعب الهادف الذي يقوم على سيناريو يخدم مهمة معينة أو يحل مشكلات اجتماعية محددة.
٣) استراتيجية مخططات المفاهيم: حيث أن تنظيم المضامين الدراسية على شكل مخططات مفاهيم تساعد المتعلمين على الوعي بتلك المضامين وإدراك العلاقات الأفقية والرأسية بين مكوناتها الأمر الذي ييسر عليهم الإلمام بها واستيعابها وفهمها.
٤) استراتيجية المشروع: حيث تركز على المتعلم وتفاعله مع عناصر البيئة من خلال تخطيط دروس تقوم على عمل مشروعات تعليمية خارج المدرسة أو داخلها ضمن الحياة اليومية التي يعيشها.

الاستراتيجيات التدريسية لتنشيط جانبي الدماغ معا (الدماغ كله):

١)استراتيجية عصف الدماغ (العصف الذهني): حيث تعتمد على طرح الأسئلة من المعلم لتثير وتولد أفكارا إبداعية عند المتعلم من خلال مواجهته بمشكلة أو إثارته بموقف حياتي أو حدث تعليمي معين .
وتتكون هذه الاستراتيجية من ثلاث مراحل:
المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني.
حيث يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني وهي:
جماعية ، تفاعلية ، ودية ، قبول جميع الأفكار ، غزارة الأفكار ، تأجيل نقد الأفكار ، سرعة طرح الأفكار.
المرحلة الثانية : جلسة العصف الذهني:
- حيث يتم عرض المشكلة (موضوع الدرس) بالتعاون مع المجموعة من خلال طرح مجموعة من الأسئلة وهي نفس الأسئلة التي يعرضها المعلم أثناء عرض وتقديم الدرس لكل المجموعات.
- يتم استمطار الأفكار بطرح أكبر قدر ممكن من الحلول من خلال الاستماع إلى إجابات الطلبة وتسجيل هذه الأفكار.
المرحلة الثالثة:
ما بعد جلسة العصف الذهني(التقويم):

حيث يتم تبادل الأفكار ضمن المجموعة ثم تصنيف ونقد الأفكار والاختيار منها ثم إعلان النتائج والوصول إلى الإجابة عن الأسئلة.

الأنشطة الصفية والوسائل المساعدة في تدريس البرنامج التعليمي:

لقد اشتمل البرنامج التعليمي على مجموعة مختلفة من الأنشطة الصفية والوسائل المساعدة في تنمية استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية و تدريبهم على حل المسألة الرياضية ؛ حيث صنفت هذه الأنشطة حسب نوع السيطرة الدماغية بهدف تعزيز الجانب المسيطر وتنشيط الجانب غير المسيطر وذلك على النحو التالي(عفانة والجيش٢٠٠٨):

أ- الطلبة من ذوي الجانب الأيسر غير المسيطر :

١- تكليف الطلبة بأنشطة ومهام تعليمية تحتاج منهم إلى وضع الأشياء في ترتيب وتسلسل منطقي مثل ترتيبهم لأرقام معينة أو استنتاج أو تنظيم وترتيب جمل .
٢- عرض بعض الأمثلة على الطلبة ثم الطلب الوصول للقاعدة أو التعميم بحيث يقومون بربط الجزئيات .
٣- إتاحة الفرصة للطلبة لفهم الأنشطة والمهام التعليمية قبل القيام بها ، وذلك من خلال إعطائهم تعليمات واضحة ومكتوبة تحدد خطوات العمل وطرق السير .
٤- يعطي المعلم أنشطة صفية غير متشعبة أو غير متفرعة للطلبة ، وتعتمد على التسلسل المنطقي من الصغير إلى الكبير ، أو الجزء إلى الكل .

ب- الطلبة من ذوي الجانب الأيمن غير المسيطر :

١- تكليف الطلبة بعمل وسائل تعليمية أو مشاريع جماعية مثل عمل ملصقات أو لوحات أو مجسمات . كما ينبغي تكليفهم بمهمات إبداعية تحتاج إلي أنماط تفكير عليا .
٢- عرض الموضوعات والأنشطة على الطلبة لاختيار ما يناسبهم منها بحيث تكون المهام المطلوبة منهم تحتاج إلى توزيع الأدوار وتقسيم المهام . ثم نقد العمل المنجز.
٣- الطلب من الطلبة تحليل موضوعات أو قصص معينة مرتبطة بموضوع الدرس واستنتاج كلمات لها سياق معين أو استنتاج ما يستفاد من قصة أو موضوع معين .
٤- إعطاء أسئلة صفية وواجبات بيتية تحتاج من الطلبة إجابات مفتوحة . بحيث يمكن للطلبة استخدام حد مهم للتفكير . وإبداء آراء متعددة تنمي التفكير وتصقله.

أساليب تقويم البرنامج التعليمي:

تعتبر عملية التقويم من أهم مراحل البرنامج التعليمي إذ من خلالها يمكن التأكد من مدى تحقيق أهداف البرنامج، وقد مرت عملية التقويم بثلاث مراحل:

١- التقويم القبلي (قبل البدء بتنفيذ البرنامج التعليمي):

حيث تم تحديد المتطلبات الرئيسية اللازمة لتعلم الدرس الجديد (التعلم القبلي) ووضع أسئلة اختبارية في كل درس لقياس مدى معرفة الطالب السابقة عن الدرس الجديد وذلك قبل البدء بتنفيذه.

٢- التقويم التكويني (أثناء تنفيذ البرنامج التعليمي):

وذلك من خلال قيام المعلم بمتابعة وملاحظة أداء التلاميذ وتصحيح أوراق العمل والواجبات التي يتم تكليفهم بها، والمتابعة المستمرة لهم أثناء حلهم للتدريبات الصفية وطرح أسئلة قصيرة أثناء تنفيذ

البرنامج؛ حيث أن هذه الأسئلة توضح نقاط الضعف لدى الطالب أثناء دراسته للدرس وتجعل المعلم يعالجها عند ظهورها أولا بأول.بالإضافة إلى أسلوب سلالم التقدير.

٣- التقويم الختامي (بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج التعليمي):

وذلك للتأكيد من تحقيق الأهداف التي تم وضعها في بداية البرنامج، وتم ذلك من خلال اختباري استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية.

جدول توزيع الدروس وزمن التنفيذ:

الرقم	الدرس	الموضوع	عدد الحصص
١	كتابة التعابير الجبرية وحسابها	الثابت والمتغير الحد الجبري	٢
		المقدار الجبري	٢
٢	القيمة العددية لمقدار جبري	القيمة العددية لمقدار جبري	٢
٣	الجملة المفتوحة	الجملة المفتوحة الجملة الصائبة الجملة الخاطئة	٢
		مجموعة التعويض مجموعة الحل	٢
٤	حل المعادلة الخطية	الصورة العامة للمعادلة الخطية التمييز بين المعادلة الخطية وغيرها	٢
		حل المعادلة على الصيغة: أس+ب=جـ	٢
		حل المعادلة على الصيغة أ(س+ب)=جـ	٢
		حل المعادلة على الصيغة أس+ب س+جـ =٠	٢
		حل المعادلة على الصيغة أس +ب = جـ س	٢
٥	ترجمة التعبير اللفظي إلى معادلة خطية وبالعكس	ترجمة التعبير اللفظي إلى معادلة خطية	٢
		ترجمة المعادلة الخطية إلى تعبير لفظي	٢
٦	تطبيقات على المعادلة الخطية	مسائل تطبيقية من الحياة العملية	٢
	المجموع		٢٦

تصميم دروس البرنامج التعليمي

تم تصميم الدروس في البرنامج التعليمي ضمن المكونات التالية:

- رقم الدرس.
- موضوع الدرس.
- النتاجات الخاصة.
- المفاهيم والمصطلحات الواردة في الدرس.
- التجهيزات والوسائل التعليمية اللازمة.
- التعلم القبلي (المتطلبات الأساسية للدرس)
- الاختبار القبلي
- الخبرات والأنشطة لتنشيط جانبي الدماغ وتشمل التقديم وعرض الأمثلة والتدريبات وأوراق العمل والواجبات البيتية.
- استراتيجيات التدريس لكل مجموعة على النحو التالي:
  - مجموعة الجانب الأيمن غير المسيطر.
  - مجموعة الجانب الأيسر غير المسيطر.
  - التقويم.

الدرس الأول
كتابة التعابير الجبرية وحسابها

الموضوع: الثابت والمتغير، الحد الجبري، المقدار الجبري.

النتاجات الخاصة:

- أن يتعرف الطالب على دور العلماء العرب والمسلمين في علم الجبر.
- أن يعبر الطالب بكلماته عن مفهوم الثابت ويميزه.
- أن يعبر الطالب بكلماته عن مفهوم المتغير ويميزه.
- أن يعبر الطالب بكلماته عن مفهوم الحد الجبري ويميزه.
- أن يعبر الطالب بكلماته عن مفهوم المقدار الجبري ويميزه.
- أن يحدد الطالب المعامل، المتغير في كل حد جبري.
- أن يذكر الطالب عدد الحدود الجبرية في مقدار جبري.
- أن يكتب الطالب تعابير جبرية تتضمن متغيرات.

المفاهيم والمصطلحات:

الثابت، المتغير، الحد الجبري، المقدار الجبري.

التجهيزات والوسائل التعليمية:

السبّورة ، الطباشير الأبيض والملون، الكتاب المدرسي، جهاز العرض، الحاسوب، اللوح البياني، المنهاج المحوسب، أوراق العمل، البطاقات.

التعلم القبلي:

- بعض قوانين المساحة والمحيط كمحيط المربع والمستطيل ومساحتيهما.
- استخدام أحرف مثل س أو ص بدل الطول أو العرض.
- ذكر بعض الأعداد (الثوابت)

الاختبار القبلي:

- اكتب قانون محيط المربع.
- اكتب قانون مساحة المربع.
- اكتب قانون محيط المستطيل.
- اكتب قانون مساحة المستطيل.
- اذكر بعض الأعداد (طبيعية، صحيحة، نسبية)

الخبرات والأنشطة (لجانبي الدماغ) (استراتيجية العصف الذهني)

- يعرض المعلم مجموعة من شرائح Power Point حول دور العلماء العرب والمسلمين في علم الجبر(المرفق).

المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني.

حيث يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني وهي:

جماعية ، تفاعلية ، ودية ، قبول جميع الأفكار ، غزارة الأفكار ، تأجيل نقد الأفكار ، سرعة طرح الأفكار.
المرحلة الثانية: جلسة العصف الذهني من خلال طرح الأسئلة والحوار والنقاش التالي:

الثابت والمتغير:

يطرح المعلم مجموعة من الأسئلة :
- إذا كان عمر (أحمد) س سنة وعمر أخيه (محمد)يزيد عليه بمقدار ٣ سنوات فأن عمر محمد الآن (س+٣) سنة .
يسأل المعلم: ماذا نسمي ال (٣)؟
هل تتغير قيمة العدد (٣) من شخص إلى آخر، بشكل أوضح إذا قلنا ٣ سنوات، ٣ دنانير، ٣ أقلام، هل تختلف قيمة العدد من شخص لآخر؟
يستمع المعلم إلى إجابات الطلبة.
المعلم: العدد (٣) نسميه عددا ثابتا.
يسأل المعلم: عن ماذا عبرت (س) في سياق المثال السابق؟
هل تختلف س السنة القادمة من العمر؟
يستمع المعلم إلى إجابات الطلبة
المعلم: نسمي س متغير.
المعلم: الآن سنستخدم الأعداد للتعبير عن الثوابت والحروف العربية للتعبير عن المتغيرات.
يعرض المعلم المثال التالي:
إذا كان حسام يدرس ص ساعة يوميا ويدرس زميله خالد ضعف ساعات دراسته يوميا فإن خالد يدرس ٢ ص ساعة.
نلاحظ أن العدد ٢ دل على مقدار ثابت بينما الحرف ص دل على متغير.

الحد الجبري:

في المثال السابق إذا كأن سامر يدرس ٣ أضعاف ساعات دراسة حسام فأن سامر يدرس ٣ص ساعة.
يسأل المعلم: ماذا لو درس سامر ٥ أضعاف حسام، فكيف نعبر عن ذلك باستخدام المتغير ص؟
يستمع المعلم إلى إجابات الطلبة.
بما أن س، ص، ع س ، أب ج، كلها متغيرات فأنه عند ضرب عدد ثابت في متغير أو أكثر فأننا نسمي الناتج (حدا جبريا)ونسمي ذلك العدد (معاملا)

تعريف: الحد الجبري يتكون من حاصل ضرب ثابت بمتغير أو أكثر، نسمي الثابت بمعامل الحد الجبري.

يعرض المعلم المثال التالي: حدد المعاملات والمتغيرات في كل من الحدود الجبرية الآتية:
في الحد الجبري ٥ ص ⟸ المعامل = ٥ ، المتغير = ص
في الحد الجبري -٧س ص ⟸ المعامل = -٧ ، المتغير= س ص
في الحد الجبري ٢\١ م ع ل ⟸ المعامل = ٢/١ ، المتغير= م ع ل
سؤال : إذا أخذنا العدد (٤) لوحده هل يعتبر حدا جبريا ،ولماذا؟

المقدار الجبري:

معلوم أن ٥ س، ٧ ص حدودا جبرية يسمى ٥س + ٧ص ناتج جمع الحدين الجبريين ، وكذلك ٥س - ٧ص ناتج طرح الحدين الجبريين مقدارا جبريا مكونا من حدين جبريين.

وبالمثل س ص^{٣} + ٥م ن – ٢س ص مقدارا جبريا مكونا من ثلاثة حدود جبرية.

وبشكل عام :

قاعدة: يتكون المقدار الجبري من واحد أو أكثر من الحدود الجبرية بينها عملية الجمع أو الطرح.

مثال: أكمل الجدول التالي بذكر عدد الحدود الجبرية في المقادير الجبرية التالية:

الرقم	المقدار	عدد الحدود الجبرية
١	٣ س ص	١
٢	٥ ل – ٢س +٧	٣
٣	٧ص – س٢ ص +ع +٩	٤
٤	٢ص - ٣	٢

تدريب: أذكر عدد الحدود الجبرية في المقادير الجبرية الآتية وعين معاملاتها:

١) ٧ س ص ٢) ع ل م+١ ٣) ٥ + س – ص ٤) ٢\١ س ص -٢

٥) - ٥ ل ن + ص ٦) ٢ ص + ٤

مثال : يكافئ مدرس التحفيظ في أحد المراكز القرآنية إبراهيم وماجد وصهيب عن الأجزاء التي يحفظونها من القران الكريم ٣ دنانير ، ٤ دنانير، ٥ دنانير على الترتيب؛ فإذا حفظ كل منهم عددا من الأجزاء، اكتب تعبيرا جبريا يمثل مجموع ما يتقاضى كل منهم؟

الحل:

نعبر عن عدد الأجزاء التي يحفظها إبراهيم (س) ونعبر عن التي يحفظها ماجد (ص) والتي يحفظها صهيب (ع)، إذن :

يكافأ إبراهيم ٣ س وماجد ٤ص وصهيب ٥ ع

وبذلك يكون التعبير الجبري الذي يمثل مجموع ما يتقاضاه جميعهم ٣س + ٤ص + ٥ع

المرحلة الثالثة:

ما بعد جلسة العصف الذهني(التقويم):

- حيث يتم تبادل الأفكار ضمن المجموعة ثم تصنيف ونقد الأفكار والاختيار منها ثم إعلان النتائج والوصول إلى الإجابة عن الأسئلة.

- يتم تثبيت التعاميم والتعريفات السابقة على لوحة جدارية تعلق على السبّورة .

أنشطة خاصة بالطلبة ذوي الجانب الأيمن غير المسيطر من الدماغ:

سيتم استخدام استراتيجية التعلم التعاون لكونها إحدى الاستراتيجيات التدريسية لتنشيط الجانب الأيمن غير المسيطر من الدماغ:

١) تعليمات توزيع الطلبة إلى مجموعات:
- توزيع المجموعات حسب الفروق الفردية بحيث تحتوي المجموعة الواحدة على طلبة متفوقين ووسط وضعاف في التحصيل.
- اختيار قائد للمجموعة وتوزيع المسؤوليات والأدوار.
- تحديد دور كل طالب في المجموعة:
أ- القائد: دوره المتابعة والتفسير.
ب- القارئ: هو من يقوم بقراءة المادة المقررة بصوت مسموع.
جـ - الكاتب: هو من يقوم بتسجيل الإجابات الصحيحة.
د- المراقب : هو حلقة الوصل بين المعلم والمجموعة.
ويجب مراعاة ما يلي :
- مشاركة الجميع في الحل والنقاش.
- الجلوس بشكل متقارب.
- التذكير بأهمية التعاون في أنجاز المهام والتعلم.
- ولا بد لكل طالب بذل أقصى جهد في حل التمرينات لصالح المجموعة.
- يعطي المعلم رقما لكل طالب في المجموعة.
- في النقاش يطلب المعلم رقما محددا وعلى كل من يحمل الرقم نفسه أن يجيب الإجابة المتفق عليها من مجموعته.
٢) المحتوى الرياضي:
المفاهيم الرياضية: الثابت، المتغير، الحد الجبري، المقدار الجبري.
المهارات الرياضية:
- كتابة تعابير جبرية تتضمن متغيرات.
- التمييز بين الثابت والمتغير والحد الجبري والمقدار الجبري.
التعاميم الرياضية:
- الحد الجبري يتكون من حاصل ضرب ثابت بمتغير أو أكثر.
- نسمي الثابت معامل الحد الجبري.
- يتكون المقدار الجبري من واحد أو أكثر من الحدود الجبرية بينها عملية الجمع أو الطرح.
نشاط:
في النشاط الآتي نفذ ما يلي:
أ- اكتب المقدار الجبري الذي يعبر عن المسألة.
ب- اذكر عدد الحدود الجبرية.
جـ - حدد المعامل والمتغير في كل حد جبري.
١. ناتج جمع العدد ٢ص إلى العدد ٥س
٢. باقي طرح عدد ما من العدد ١٢

٣. إذا كأن عمر خالد س من السنوات وعمر أخيه طارق يزيد بمقدار سنتين عن مثلي عمر خالد ، فعبر عن عمر الأخ الأكبر بالرموز.

واجب بيتي: نفذ ما يلي:

أ- اكتب المقدار الجبري الذي يعبر عن المسألة.

ب- اذكر عدد الحدود الجبرية.

جـ - حدد المعامل والمتغير في كل حد جبري.

١. إذا علمت أن عدد ساعات العمل الأسبوعي لموظف ما هي (ص)ساعة وأن عدد ساعات العمل الإضافي للموظف نفسه هي (س) ساعة، عبر عن مثلي عدد ساعات العمل لهذا الموظف.

٢. الدخل السنوي لموظف ٤٨٠٠ دينار، إذا كأن المصروف السنوي لهذا الموظف (ل) دينار عبر عن المبلغ المتبقي من الراتب.

أنشطة خاصة بالطلبة ذوي الجانب الأيسر غير المسيطر من الدماغ:

سيتم استخدام استراتيجية (عبّر ، خطّط، قوّم) لكونها إحدى الاستراتيجيات التدريسية لتنشيط الجانب الأيسر غير المسيطر من الدماغ.

خطة التعلم:

أ- مرحلة التعبير عن الاحتياجات التعليمية. حيث يناقش المعلم الطلبة من خلال إلقاء الأسئلة التالية عليهم:

١ . ما الذي تعرفه عن الثابت والمتغير؟

٢ . ما الذي تعرفه عن الحد الجبري؟

٣ . ما الذي تعرفه عن المقدار الجبري؟

٤ . ماذا تحب أن تعرف عن الحدود والمقادير الجبرية؟

وهنا يشجع المعلم المتعلمين على التحدث بحرية عن احتياجاتهم التعليمية الخاصة ثم يقوم المعلم بتدوين إجابات المتعلمين عن الأسئلة السابقة ويميز بين الاحتياجات العامة للطلبة والاحتياجات الخاصة لكل طالب حتى يستطيع تلبيتها ضمن أهداف الدرس.

ب- مرحلة تخطيط التعلم:

يتيح المعلم للمتعلمين اقتراح الأسئلة أو الأفكار التي يمكنهم التعلم من خلالها أو التي يرى أنها تساعدهم في الوصول للإجابات لما لديهم من أسئلة لا يعرفون إجاباتها وذلك على النحو التالي:

١. ما هو الثابت؟

٢. ما هو المتغير؟

٣. ما هو الحد الجبري؟

٤. ما هو المقدار الجبري؟

٥. كيف نعبر عن أي مسألة بمقدار أو حد جبري؟

يتم مساعدة الطلبة في التوصل إلى الإجابات كما يلي:

١. الثابت هو أي عدد من الأعداد مثل ٥، -٢، ٢/١ ، ٣ ، ٠.

٢. المتغير مثل س، ص، ع أو أي حرف من الحروف.
٣. الحد الجبري مكون من ثابت (يسمى معامل) مضروبا في متغير مثل ٥ ص، - ٣ س، ٢/١ م
٤. المقدار الجبري هو ناتج جمع أو طرح حدين جبريين مثل ٣س – ٢ ص.
٥. يمكن التعبير عن أي مسألة بشكل جبري من خلال فرض المتغير (س)مثل:
يدرس خالد في الأسبوع الواحد (س) ساعة، قرر خالد أن يزيد من عدد الساعات الأسبوعية المخصصة للدراسة ٤ ساعات ثم يوزع عدد الساعات الناتجة على عدد أيام الأسبوع بالتساوي. ما التعبير الجبري الدال على عدد ساعات الدراسة في اليوم الواحد؟

جـ) مرحلة تقويم التعلم:
يشجع المعلم الطلبة على تقويم ما تعلموه في ضوء احتياجاتهم التعليمية التي تم عليها بناء خبرات وأنشطة التعلم ثم إتاحة الفرصة لعرض كل مجموعة ملخصا خاصا بالمهمة التي قام بها وذلك من خلال إكمال الجدول الآتي:

المقدار	عدد الحدود الجبرية	معامل كل حد
- ٣س ص		
٢/١س+ص		
س+ص-١		

التقويم:
١) اذكر عدد الحدود الجبرية في المقادير الجبرية الآتية وعين معاملات الحدود في كل منها؟
أ- ٤/١ ص – ٢س
ب- ٥ س ص
ت- ٧/٥ ل م ع
ث- س- ص+ ل
٢) إذا كان ثمن كيلو التفاح (س) دينارا ؛وثمن كيلو البرتقال (ص) دينارا وثمن كيلو الموز (ع) دينارا، فإذا اشترى فادي ٧ كغم تفاح و ٤ كغم برتقال ٣ كغم موز، اكتب المقدار الجبري الذي يمثل ما دفعه فادي ثمنا لما اشتراه.
٣) شركة رأسمالها (ص) دينار، في نهاية كل عام تقوم الشركة بحساب صافي الأرباح بعد أن تخصص ٣٠٠٠ دينار للأيتام و ٢٠٠٠ دينار لشراء أجهزة جديدة؛ إذا علمت أن أرباح الشركة نصف رأس المال عبر عما تبقى من الأرباح بالرموز.

الدرس الثاني

الموضوع: القيمة العددية للمقدار الجبري.

النتاجات الخاصة : أن يحدد الطالب القيمة العددية لمقدار جبري.
المفاهيم والمصطلحات : القيمة العددية للمقدار الجبري.
التجهيزات والوسائل التعليمية :
السبّورة ، الطباشير ، الأبيض الملون ، الكتاب المدرسي، الحاسوب ، جهاز العرض ، البطاقات، أوراق العمل، المنهاج المحوسب.

التعلم القبلي :

١. مراعاة الإشارات (+ ، -) عند إجراء العملية المطلوبة.
٢. حقائق الضرب الأساسية.
٣. أولويات العمليات على الأعداد.
٤. معرفة الضرب المتكرر (الأسس)

الاختبار القبلي:

اوجد ناتج ما يلي:

١) ٥-٢+٣=
٢) ٧×-٣ =
٣) -١ × -٦ × ٢ =
٤) $٤^{٢}$ = ____ × ____ =

الخبرات والأنشطة لجانبي الدماغ (استراتيجية العصف الذهني)

المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني.
حيث يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني وهي:
جماعية ، تفاعلية ، ودية ، قبول جميع الأفكار ، غزارة الأفكار ، تأجيل نقد الأفكار ، سرعة طرح الأفكار.
المرحلة الثانية: جلسة العصف الذهني من خلال طرح الأسئلة والحوار والنقاش.
يسأل المعلم :-
كيف ستجد قيمة عددية للمقدار الجبري س+٢؟
يجيب أحد الطلبة :لا نستطيع ذلك لأن س مجهول .

يسأل المعلم :-

إذا علمت أن قيمة س = ٤

هل نستطيع إيجاد قيمة عددية للمقدار الجبري س+٢ ؟

يجيب أحد الطلبة :- نعم

يعقب المعلم : بأننا نضع ٤ بدل س فتصبح قيمة س +٢ عند س =٤

٤+٢ = ٦ فالعدد ٦ هو القيمة العددية للمقدار الجبري س +٢ عند س=٤

مثال : احسب القيمة العددية للمقدار الجبري س – ٧ إذ عملت أن س = ٣

الحل :

٣-٧ = -٤

مثال:

احسب القيمة العددية للمقدار الجبري ٤س إذا كانت س = ٢

الحل:

٤ ×٢ = ٨

مثال:

احسب القيمة العددية للمقدار الجبري ١٢ ÷ س إذا كانت س= ٦

الحل:

١٢ ÷ ٦ = ٢

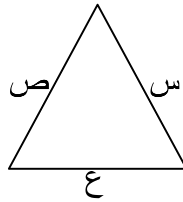
مثال :

أوجد محيط المثلث في الشكل المقابل

إذا كانت س = ٢سم

ص = ٣سم

ع = ٤ سم



الحل :

محيط المثلث = س + ص + ع

٢سم +٣سم + ٤سم = ٩سم

تدريب :

منطقة مستطيلة الشكل طولها س وعرضها ص جد مساحتها إذا كأن

س = ٥سم ص = ٢سم



المرحلة الثالثة:

ما بعد جلسة العصف الذهني(التقويم):

حيث يتم تبادل الأفكار ضمن المجموعة ثم تصنيف ونقد الأفكار والاختيار منها ثم إعلان النتائج والوصول إلى الإجابة عن الأسئلة.

تدريب :-

أوجد القيمة العددية للمقادير الجبرية التالية إذا كانت أ = -٢، ب = ٣، جـ = ١

١) أ-٥

٢) ب + ٤

٣) ٩ ÷ جـ

٤) ٢أ – ٤ ب

٥) ٢أ + ٣ب + ٥جـ -١

واجب بيتي :

١) إذ كانت س = ٧ ، ص = -٥ ، ع = ٢

أوجد القيمة العددية للمقدار الجبري

٢س + ٣ص + ٢ع + ٤

٢) مربع طول ضلعه س:

أ) اكتب المقدار الجبري الذي يعبر عن مساحة المربع.

ب) جد مساحة المربع إذا كانت س = ٤سم

أنشطة خاصة بالطلبة ذوي الجانب الأيمن غير المسيطر من الدماغ:

سيتم استخدام استراتيجية الألعاب والألغاز.

تدريب ١: أملأ المربعات بالأرقام من ١ إلى ١٠ بحيث أن

١. الأرقام الأربعة التي في كل من القطرين المتقاطعين مجموعها ٢١
٢. الأرقام الأربعة الوسطى مجموعها ٢١
٣. الأرقام الأربعة السفلى مجموعها ٢١
٤. الأرقام الأربعة التي في الأركان مجموعها ٢١

٣			١٠
١			

تدريب ٢:

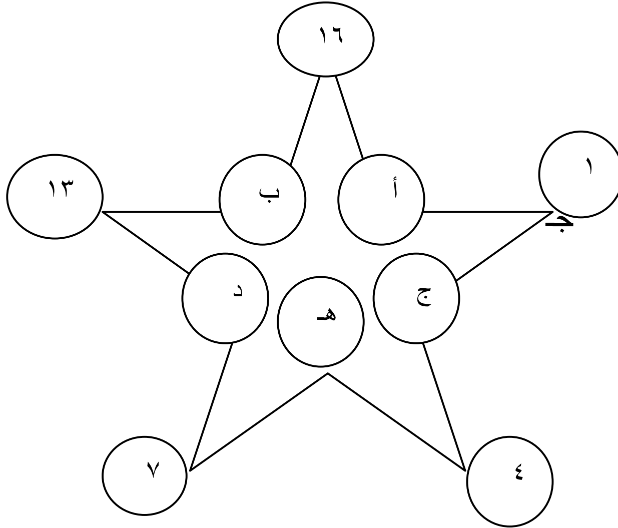
الشكل يبين مجموعة من الأعداد الدالة على الشكل الهندسي ○ □ △ عموديا وأفقيا

أوجد القيمة العددية لكل شكل

○ +	△ +	○	٥
△ +	□ +	□	٧
△ +	○ +	□	٦
٧	٦	٥	*

واجب بيتي:

وزع الأرقام ٤٠، ٣٤ ، ٤٦، ٢٥، ٣٤، على الحلقات الموجودة على النجمة بدلا من الرموز لكي تحصل على مجموع ٨٨ في كل سطر من النجمة.



أنشطة خاصة بالطلبة ذوي الجانب الأيسر غير المسيطر من الدماغ:

سيتم استخدام استراتيجية التعلم البنائي.

المرحلة(١) :- الدعوة :-

- يجذب المعلم انتباه الطلبة من خلال مجموعة من الأسئلة المثيرة للتفكير .
- يناقش المعلم المشكلة من خلال الأسئلة :-
- ما هو المقدار الجبري ؟
- أي العبارات التالية تعبر عن مقدار جبري :-

٣س

س-٢

س^{٣}ص^{٤}

إذا كانت س = ١   ص=٢

أوجد القيمة العددية للمقادير الجبرية :-

٥س = ____________

٣ص -٢ = ____________

س ص = ____________

المرحلة (٢) : الاكتشاف :-

- يقسم الطلبة إلى مجموعات .
- يوزع على الطلبة بطاقة عليها الأسئلة السابقة التي تمثل المشكلة.
- يعطى الطلبة وقتا للتوصل إلى الحلول ويسجلونها .

المرحلة(٣):- اقتراح الحلول والتفسيرات :

- يطرح الطلبة عن طريق ممثل المجموعة ما تم التوصل إليه مع التبرير.
- يتحقق الطلبة من الحل خلال الحوار والنقاش حيث يعزز المعلم الإجابات الصحيحة.
- يطلب المعلم من الطلبة صياغة المعرفة التي تم بناؤها بلغتهم الخاصة.

المرحلة(٤) اتخاذ الإجراءات (تدريب) :

يقوم الطلبة بتطبيق ما تم التوصل إليه في النشاط التالي:

إذا كانت س = ٣ ص= -٢

أوجد القيمة العددية لكل مقدار جبري ؟

-٤س

٥س

٢ص – ٧

$س^{٢} – ص^{٢}$

التقويم :

١) إذا كانت س = -٣ ، ص = ٤ فما القيمة العددية لما يلي

٣س ص

١,٥ س ص – ٢ س

٤ص – ٥

١- يراد عمل سياج لقطعه ارض مستطيله الشكل طولها س متر وعرضها ص متر ما هو طول السياج إذا كانت

س = ٧٠ متر

ص = ٤٠ متر

الدرس الثالث

الموضوع : الجملة المفتوحة

النتاجات الخاصة :-
١-أن يتعرف الطالب على مفهوم الجملة المفتوحة .
٢- أن يميز الطالب بين الجملة المفتوحة والصائبة والخاطئة .
٣- أن يتعرف الطالب على مفهوم مجموعة الحل.
٤- أن يتعرف الطالب على مفهوم مجموعة التعويض.
٥- أن يجد الطالب مجموعة الحل لجملة مفتوحة ضمن مجموعة التعويض المحددة لها .
المفاهيم والمصطلحات :-
مفهوم الجملة المفتوحة ، الجملة الصائبة ، الجملة الخاطئة، مجوعة التعويض ،مجموعة الحل
التجهيزات والوسائل التعليمية :
السبّورة ، الطباشير ، الأبيض الملون ، الكتاب المدرسي، الحاسوب ، جهاز العرض ، البطاقات، أوراق العمل، المنهاج المحوسب.
التعلم القبلي :
معنى الجملة الصائبة وأمثلة عليها .
معنى الجملة الخاطئة وأمثلة عليها .
الاختبار القبلي :
حدد الجمل الصائبة من الخاطئة في ما يلي :-

١. قياس الزاوية القائمة ٩٠°
٢. بغداد عاصمة الأردن
٣. ٥ x ٧ = ٣٤
٤. إذا كانت س = ٢ فإن القيمة العددية للمقدار الجبري س + ٣ = ٥

الخبرات والأنشطة لجانبي الدماغ (استراتيجية العصف الذهني)
المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني.
حيث يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني وهي:
جماعية ، تفاعلية ، ودية ، قبول جميع الأفكار ، غزارة الأفكار ، تأجيل نقد الأفكار ، سرعة طرح الأفكار.
المرحلة الثانية: جلسة العصف الذهني من خلال طرح الأسئلة والحوار والنقاش على النحو التالي:
لديك ثلاث قوائم كل منها تحتوي جمل رياضية .

القائمة ١	القائمة ٢	القائمة ٣
٥×٦ = ٢٠	١٨÷٣=٦	ص عدد طبيعي
١٤ < ١١	١٥ عدد فردي	م = دولة من دول بلاد الشام
٨ عدد أولى	قياس الزاوية المستقيمة ١٨٠°	س + ٤ = ٩

يجري حوار بين المعلم والتلاميذ هل الجمل في القائمة (١) صائبة أم خاطئة ؟
وهل الجمل في القائمة (٢) صائبة أم خاطئة ؟
حيث يجيب الطلبة أن الجمل في القائمة ١ خاطئة والجمل في القائمة ٢ صائبة.

- يسأل المعلم : ماذا بالنسبة للجمل في القائمة (٣) هل هي خاطئة أم صائبة ؟
- يجيب الطلبة لا نستطيع الحكم عليها لأن قيمة المجهول ص،م،س غير معروفة.
- يسأل المعلم: لو وضعنا ٥ بدل س هل تصبح الجملة صائبة أم خاطئة؟

وإذا وضعنا -٢ بدل ص هل تصبح الجملة صائبة أم خاطئة؟
وكذلك إذا وضعنا م = فلسطين هل تصبح الجملة صائبة أم خاطئة؟
وأما إذا وضعنا م = تونس هل تصبح الجملة صائبة أم خاطئة؟
وهكذا نسمي الجملة التي لا نستطيع الحكم على خطئها من صحتها جملة مفتوحة.

تعريف: الجملة المفتوحة هي حملة تحتوي على متغير أو أكثر وتصبح جملة صائبة أو جملة خاطئة إذا استبدل المتغير بعنصر محدد.

تدريب :

صنف الجمل التالية إلي صائبة . خاطئة . مفتوحة

١) شهر رمضان هو أحد أشهر السنة العربية (الهجرية)
٢) إذا كأن معي خمسة دنانير ومعك اقل مما معي بدينارين فأن معك ثلاثة دنانير .
٣) إذا كأن عدد الأزهار في حديقة خالد ٧ زهرات، حدد عدد الأزهار في حديقة معاذ إذا كأن عدد الأزهار في حديقة خالد يقل بـ (٥) زهرات عن عدد الأزهار في حديقة معاذ .

المرحلة الثالثة:

ما بعد جلسة العصف الذهني(التقويم):

حيث يتم تبادل الأفكار ضمن المجموعة ثم تصنيف ونقد الأفكار والاختيار منها ثم إعلان النتائج والوصول إلى الإجابة عن الأسئلة

بنفس الطريقة

مجموعة التعويض ومجموعة الحل :

لديك الجملة المفتوحة التالية :-

س عدد طبيعي يقبل القسمة على ٣ ويقل عن ٢٠ فالمتغير س نأخذه من بين الأعداد الطبيعية { ١،٢،٣،٤..... ٢٠}

تسمى هذه المجموعة مجموعة التعويض أي المجموعة التي نأخذ منها الحل إذا عوضنا س = ٣،٦،٩،١٢،١٥،١٨ تصبح الجملة صائبة ؛ لكن إذا عوضنا غير ذلك تصبح الجملة خاطئة إذا تسمى مجموعة الأعداد التي تجعل الجملة المفتوحة صحيحة هو مجموعة الحل لهذه الجملة.

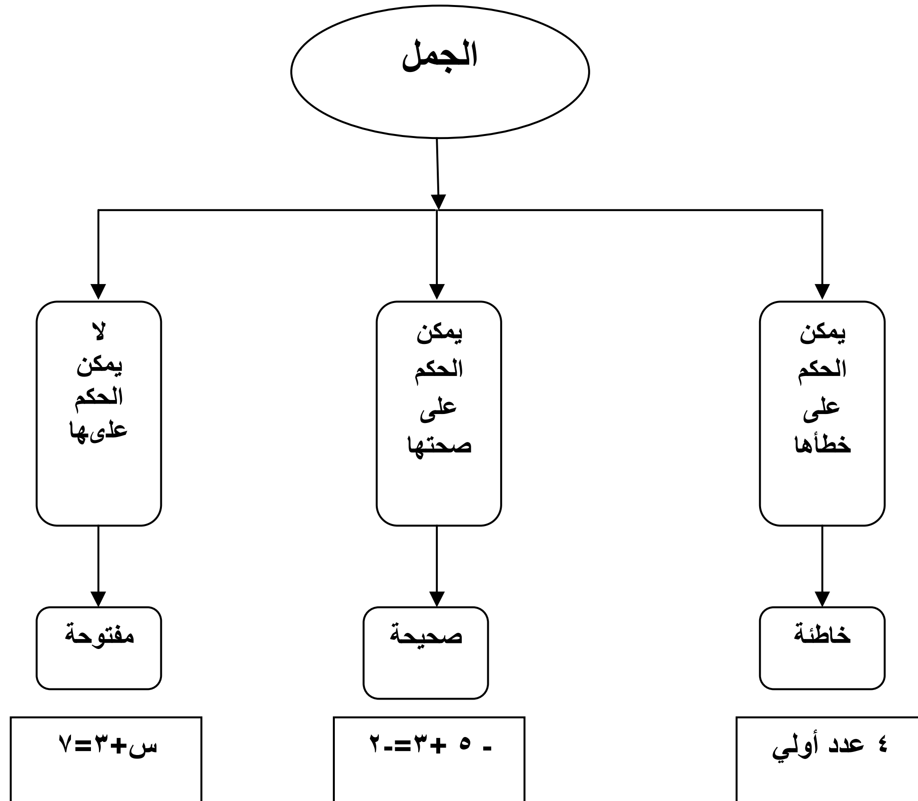
تدريب

من بين طلاب صفك سيتم اختيار الطلبة الذين تبدأ أسمائهم بحرف (م) لضمهم لنادي الكشافة حدد مجموعة التعويض ومجموعة الحل .

أنشطة خاصة بالطلبة ذوي الجانب الأيمن غير المسيطر من الدماغ:

(استراتيجية مخططات المفاهيم)

- يعرض المعلم المخطط المفاهيمي التالي :-

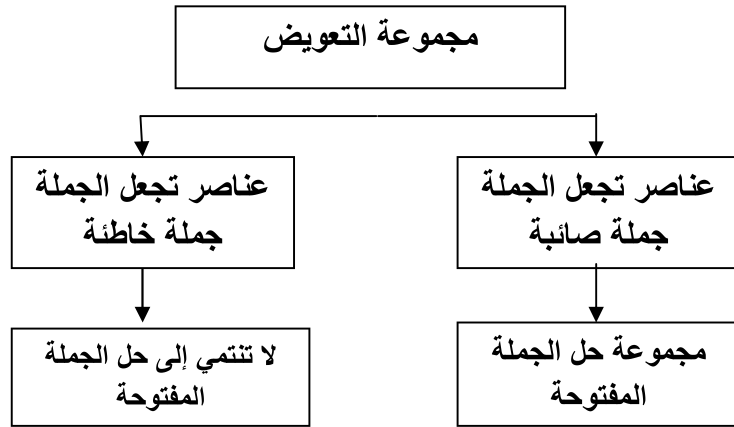


تدريب :

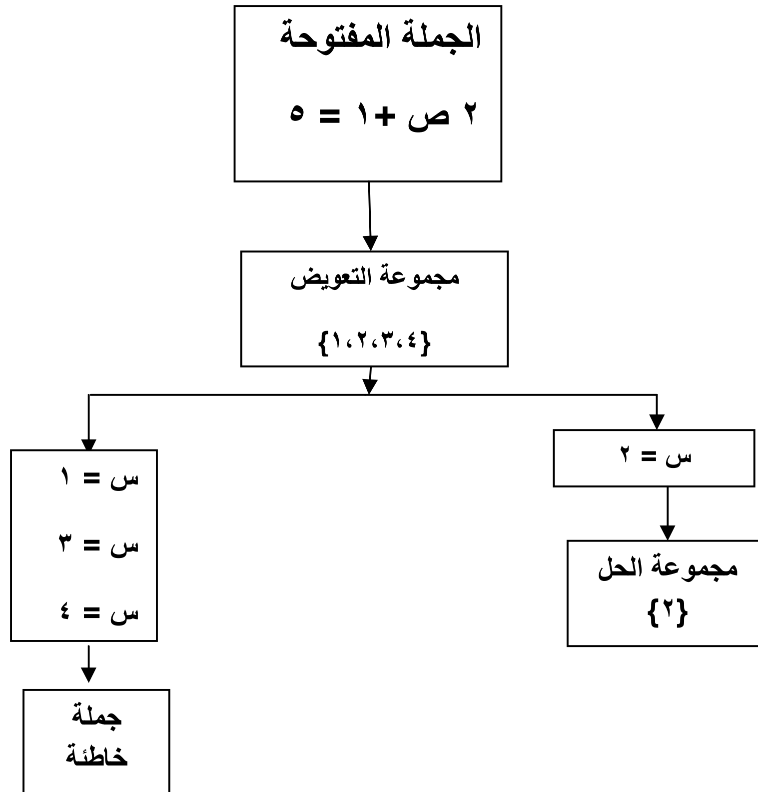
باستخدام مخططات المفاهيم صنف الجمل التالية إلى جمل صائبة وجمل خاطئة وجمل مفتوحة :-

١) ٥ أحد عوامل العدد ١٨
٢) س اسم لأحد الصحابة
٣) ص – ٢ = ٥
٤) ٩٦ يقبل القسمة على ٣

حل الجملة المفتوحة:



مثال:



تدريب إذا كانت ص = {٠،١،٢،٣،٤،٥،٦،٧،٨،٩،١٠}
هي مجموعة التعويض، أوجد مجموعة الحل لكل جملة من الجمل المفتوحة الاتية :-

١) س مربع كامل
٢) م أحد مضاعفات العدد ٣
٣) هـ < ٩
٤) ن عدد أكبر من ٥

أنشطة خاصة بالطلبة ذوي الجانب الأيسر غير المسيطر من الدماغ:

(استراتيجية التعليم الانفرادي)

تنمي استراتيجية التعلم الانفرادي الجانب الأيسر من الدماغ وتشمل ثلاث خطوات :-

١) الأعداد لاستخدام هذه الاستراتيجية من المعلم وتتضمن :-
- تحديد الأهداف التعليمية (محددة في بداية الدرس).
- مراعاة قدرات المتعلمين (من خلال تعلم المعلم بمستوى الطلبة).
- إعداد أوراق العمل بحيث تكون مثيرة للاهتمام .

٢) تنفيذ المعلم الاستراتيجية وتتضمن :-
- إخبار المتعلمين بأهداف الدرس.
- ربط التعلم السابق باللاحق.
- مساعدة المتعلمين أثناء تنفيذ أوراق العمل .

٣) تقويم النتاجات التعليمية من خلال :-
- جمع أوراق العمل.
- إعطاء تغذية راجعة .

توزيع ورقة عمل على كل طالب حسب مستواه في الصف بحيث يحتوي على مجموعة من التدريبات من مثل :-

١- ميز الجمل المفتوحة من غيرها في ما يلي :
- س طالب في الصف السابع.
- ٢ أحد عوامل ٦ .
- س + ص = ٥ س، ص عدد صحيح.

٢- اوجد مجموعة الحل للجمل المفتوحة :

١) { س: -٢ <س<٣ } حيث س عدد طبيعي.

٢) س+ ص = ٥ حيث س عدد صحيح

٣) س أحد معلمي الرياضيات في المدرسة

- إذا كأن قياس الزاوية أ في المثلث (أ ب جـ) = ٤٥° وكأن قياس الزاويتين الأخريين س. ص أوجد أربع قيم مختلفة لكل من س، ص .

التقويم

١- صنف الجمل التالية إلى جمل صحيحة وجمل خاطئة وجمل مفتوحة

أ) ص – ٥ = صفر حيث ص عدد طبيعي .

ب) ٤ ∃ { ٢ ،٧ }

جـ) ٢ ° = ٣٢

٢- اكتب مجموعه الحل للجمل المفتوحة التالية إذا كانت مجموعة التعويض { -٥ ، -٤ ، -٣ ، -٢ ، -١ ، ٠، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ،٥ }

أ) م مربع كامل

ب) -٤ < هـ < -٢

جـ) ل أحد مضاعفات العدد ٢

٣- هل تتغير مجموعة الحل للجملة المفتوحة عندما تتغير مجموعه التعويض وضح إجابتك بأمثلة:

٤- يقوم المعلم كل طالب من خلال سلم التقدير التالي:

الرقم	الســـــــلوك	ممتاز	متوسط	ضعيف
١	يميز الجملة الصائبة والجملة الخاطئة			
٢	يميز الجملة المفتوحة			
٣	يميز مجموعة التعويض			
٤	يعين مجموعة الحل للجملة المفتوحة			
٥	يميز أن مجموعة الحل يمكن أن تختلف باختلاف مجموعة التعويض			

الدرس الرابع

الموضوع :- حل المعادلة الخطية

النتاجات الخاصة :

١- أن يتعرف الطالب الصيغة العامة للمعادلة الخطية بمتغير واحد .
٢- أن يميز الطالب المعادلة الخطية بمتغير واحد من غيرها.
٣- أن يحل الطالب المعادلة الخطية على الصيغة أس + ب = ج، حيث أ، ب، ج أعداد نسبية.
٤- أن يحل الطالب المعادلة الخطية على الصيغة أ (س + ب) = ج، حيث أ، ب، ج أعداد نسبية.
٥- أن يحل الطالب المعادلة الخطية على الصيغة أس + ب س + ج = ٠، حيث أ، ب، ج أعداد نسبية.
٦- أن يحل الطالب المعادلة الخطية على الصيغة أس + ب = ج س، حيث أ، ب، ج أعداد نسبية.

المفاهيم والمصطلحات:

المعادلة الخطية ، حل المعادلة الخطية

التجهيزات والوسائل التعليمية :

السبّورة ، الطباشير ، الأبيض الملون ، الكتاب المدرسي، الحاسوب ، جهاز العرض ، البطاقات، أوراق العمل، المنهاج المحوسب.

التعلم القبلي :

الأعداد النسبية

١. العمليات الأربع على الأعداد النسبية .
٢. خصائص المساواة .
٣. حل المعادلة الخطية على الصيغة س + أ= ب حيث أن أ. ب أعداد نسبية.
٤. حل المعادلة الخطية على الصيغة س – أ = ب حيث أن أ. ب أعداد نسبية .
٥. حل المعادلة الخطية على الصيغة أس = ب حيث أن أ. ب أعداد نسبية .
٦. حل المعادلة الخطية على الصيغة $\frac{س}{أ}$ = ب حيث أن أ. ب أعداد نسبية .

أ) إيجاد أس (قوة) العدد .

ب) تطبيق قاعدة الضرب التبادلي $\frac{أ}{ب} = \frac{جـ}{د}$ أ × د = ب× جـ

جـ) فك الأقواس(توزيع عملية الضرب على الجمع) أ(ب+جـ) = أ ب + أ جـ

د) جمع الحدود المتشابهة .

الاختبار القبلي :

١- ضع دائرة حول العدد الذي يمثل حلا للمعادلة في كل مما يلي :-

الرقم	المعادلة	الحل
١)	س+٢= ٥	٣، -٣، ٧
٢)	س-٧ =٨	٨،١٥ ،٧
٣)	٢س =٦	-٢ ، ٣ ، ٦
٤)	س = ٤	٣،١٢،٨
٥)	٤+ س = ٤	٤، ٠،٢

٢- اكتب العدد المناسب في ☐ بحيث تصبح الجملة صائبة

١- ٥+ ☐ = ١٢

٢- ٩- ☐ =٣

٣- ☐ - ٤ = ١٥

٤- ☐ × ٥= ٢٠

٥- ☐/٦ = ٤

٣- اكتب العبارات التالية بدون أقواس ٣(س+٢)

٤- اكتب بدون استخدام القوة : $٢^{٣}$ ، $س^{٢}$

٥- إذا كان ☐/٦ = (٢\١) أوجد قيمة العدد في ☐ باستخدام قاعدة الضرب التبادلي .

٦- أوجد ناتج:

٧ +٨ = ☐

٥س +٢س = ☐

٣ص – ٤ ص = ☐

الخبرات والأنشطة لجانبي الدماغ (استراتيجية العصف الذهني)

المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني.

حيث يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني وهي:

جماعية ، تفاعلية ، ودية ، قبول جميع الأفكار ، غزارة الأفكار ، تأجيل نقد الأفكار ، سرعة طرح الأفكار.

المرحلة الثانية: جلسة العصف الذهني من خلال طرح الأسئلة والحوار والنقاش.

الصيغة العامة للمعادلة الخطية بمتغير واحد

لديك مجموعة من الجمل المفتوحة :-

س +٥ = ١٤

٢٣ – ص = ١١

ع +٤ = صفر

يجري حوار بين المعلم والطلبة حول ما يلاحظونه على الجمل المفتوحة حيث يتوصلون إلى ما يلي:

- كل جملة مفتوحة تتضمن إشارة مساواة ؛حيث تسمى هذه الجمل معادلة
- إن المتغير في جميع المعادلات المذكورة أعلاه مرفوع إلى الأس واحد
- يعطى المعلم أمثلة على معادلات خطية بمتغير واحد وأخرى غير ذلك مع ذكر السبب

١) ١٣- س = ٥ معادلة خطية بمتغير واحد

٢) س٢ = ١٦ معادلة غير خطية لأن قوة س = ٢

٣) س+ص = ٧ معادلة خطية بمتغيرين س.ص

٤) ٢س +١ =٩ معادلة خطية بمتغير واحد

تدريب :- أعط أمثلة لمعادلات خطية بمتغير واحد وغيرها .

يسأل المعلم : هل يمكن إيجاد صيغة عامة للمعادلة الخطية بمتغير واحد :

لو أخذنا المعادلة ٢س+١=٩ واستخدمنا خصائص المساواة بحيث جعلنا الطرف الأيسر صفراً فتصبح المعادلة ٢س +١ -٩ = ٢س-٨ = ٠

بشكل عام يمكن التعبير عن المعادلة الخطية بمتغير واحد على الصيغة

أس+ب = صفر حيث أ،ب أعداد نسبية أ ≠ ٠

تدريب : ضع المعادلات الخطية التالية على الصيغة

أس+ب= صفر

١) ٢س -٤س +٥ = ١١

٢) ٥س -٣= ٦+٢س

حل المعادلات على صيغة أس + ب = جـ

مناقشة الطلبة في المثال التالي :-

حل المعادلة ٣س+٦=٩

يسأل المعلم :
باعتبار ٣س مجهول كيف نجعل المجهول في طرف الثابت في طرف
يجيب احد الطلبة :
نضيف -٦ للطرفين
٣س+٦= ٩
-٦ -٦ إذاً ٣ س = ٣
يسأل المعلم: باعتبار ٣ معامل س كيف نجد س؟
يجيب أحد الطلبة :- نقسم الطرفين على ٣ إذا س = ١
يسأل المعلم :- كيف نتأكد من صحة الحل ؟
يجيب أحد الطلبة :- نعوض س = ١ في المعادلة
٣س+٦= ٩
٣×١+٦= ٣+٦= ٩
تدريب :
أوجد حل المعادلات التالية ثم تأكد من صحة الحل :
٥س + ٨ = ٣٣
٢س-٧=١٥
بنفس الطريقة يتم مناقشة المثال التالي :-
$\frac{س}{٣}$ + ٢ =١١

نضيف (-٢) لطرفي المعادلة فتصبح $\frac{س}{٣}$ + ٢ = ١١
-٢ -٢

$\frac{س}{٣}$ = ٩
باستخدام قاعدة الضرب التبادلي : س×١ = ٣×٩ = س= ٢٧
لنتأكد من صحة الحل نعوض س= ٢٧ في المعادلة :
$\frac{س}{٣}$ + ٢ =١١
$\frac{٢٧}{٣}$ + ٢ =٩ + ٢ =١١
تدريب :
حل المعادلات وتأكد من صحة الحل :
١. $\frac{س}{٤}$ - ٥ =٧
٢. $\frac{س}{٥}$ + ٣ = - ١١

٣. ٩/س - ٢ = ١

حل المعادلات على الصيغة أ (س+ب) = جـ

مناقشة الطلبة في حل المعادلة ٣(س+٥) = ٦

١) قم بفك الأقواس

٣×س+٣×٥ = ٦

٣س +١٥ = ٦

٢) ضع المجهول في طرف و الثابت في طرف من خلال إضافة (-١٥) للطرفين

٣س +١٥ = ٦

- ١٥ -١٥ إذاً ٣س = -٩

٣) قسم الطرفين على ٣

٣س = -٩ س = -٣

٤) تأكد من صحة الحل

٣(س+٥) = ٦

٣(-٣ +٥) = ٣(٢) = ٦

تدريب حل المعادلات ثم تأكد من صحة الحل

٢ (٣س -٥) = ٨

٤س (س/٢ -١) = ١٠

حل المعادلات على الصيغة أ س + ب س + جـ =

مناقشة الطلبة في حل المعادلة :

٣س +٤ + ٢س = ٩

يسأل المعلم :- أين الحدود المتشابهة

يجيب أحد الطلبة ٣س ، ٢س

يسأل المعلم : ما ناتج جمعها ؟

يجيب أحد الطلبة ٣س +٢س = ٥س

يسأل المعلم : إذن كيف تصبح المعادلة

يجيب أحد الطلبة ٥س +٤ = ٩

يطلب المعلم من الطلبة حل المعادلة كما مر معنا سابقا

تدريب : أوجد حل المعادلات وتأكد من صحة الحل

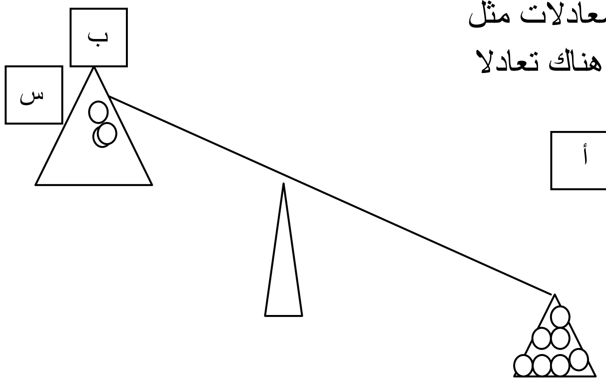
١) س + ١١ -٥س = ٧

٢) ٥س + ٧س + ٤ = ١٢

حل المعادلات على الصيغة أ س +ب = جـ س

مناقشة الطلبة في حل المعادلة
٣س +٨ = ٧س
يسأل المعلم :- كيف ننقل المتغير إلى الطرف الأيمن من المعادلة
يجيب أحد الطلبة :- نضيف -٧س للطرفين
٣س +٨ = ٧س
المعلم تصبح المعادلة -٤س +٨ = صفر
والآن نكمل حل المعادلة بإضافة -٨ للطرفين
-٤س+٨= ٠   فتصبح المعادلة -٤س = - ٨
نقسم طرفي المعادلة على -٤ تصبح س = ٢
ثم نتأكد من صحة الحل
الطرف الأيمن
٣×٢+٨= ٦+٨= ١٤
الطرف الأيسر ٧×٢= ١٤

أنشطة خاصة بالطلبة ذوي الجانب الأيمن غير المسيطر من الدماغ:
(استراتيجية الألعاب و الألغاز)
يعرض المعلم نموذجا لبعض الألعاب والألغاز على حل المعادلات مثل
١- كم كرة يجب أن توضع في كفة الميزان ب ليصبح هناك تعادلا



- يكلف المعلم الطلبة بحل مجموعة من التدريبات بشكل تعاوني بين نفس المجموعة .

السؤال الأول :
ولد عمره ١٢ سنة وعمر والده ٦٤ سنة ، قال له أبوه عندما يصبح عمرك ثلث عمري أهديك هدية ثمينة . بعد كم سنة يحصل الولد على الهدية ؟
السؤال الثاني :-

نصف تلاميذ الصف يصغون على الشرح وربعهم يتظاهر بالإصغاء وسبعهم غير مبال والثلاثة الباقون ينامون فكم عدد التلاميذ ؟

السؤال الثالث :-

سرب من الحمام حط ثلثه على شجرة وخمسه على سطح بناية وحط ثلاثة أضعاف الفرق بين ثلثه وخمسة على الأرض وبقيت حمامة واحدة طائرة فما هو عدد الحمام ؟

أنشطة خاصة بالطلبة ذوي الجانب الأيسر غير المسيطر من الدماغ:

(استراتيجية التساؤل الذاتي)

الصيغة العامة للمعادلة الخطية بمتغير واحد

مرحلة قبل التعلم:-

يبدأ المعلم بعرض موضوع حل المعادلة الخطية بمتغير واحد على الطلبة ثم يطلب منهم طرح مجموعة من الأسئلة على أنفسهم للإجابة عنها فيما بعد مثل:

١- ماذا نعني بالمعادلة ؟
٢- بماذا تختلف المعادلة عن الجملة المفتوحة ؟
٣- ماذا نعني بالمعادلة الخطية بمتغير واحد ؟
٤- هل هناك معادلات لها أكثر من متغير وماذا نعني بها وما الأمثلة عليها ؟
٥- هل هناك معادلات غير خطية وماذا نعني بها وما الأمثلة عليها ؟
٦- ما هي الصيغة العامة للمعادلة الخطية بمتغير واحد ؟

مرحلة التعلم:-

بعد أن قام الطلبة بتحديد الهدف من الدرس من خلال طرح مجموعة من الأسئلة في المرحلة السابقة .

- يقوم المعلم بمساعدة الطلبة في الإجابة عن الأسئلة السابقة والتي تشكل مرحلة تعلم الصيغة العامة للمعادلة الخطية بمتغير واحد .
- يعرض المعلم مجموعة من المعادلات الخطية بمتغير واحد من مثل :-

٥س ــ ٣ =٧

٢+ ٦س + ٤ = صفر

٤س ــ ٢ = ١+س

ثم يطلب من الطلبة طرح بعض الأسئلة من مثل :-

١. مم تتكون المعادلة الخطية ؟
٢. كيف نستطيع مساواة المعادلة بالصفر ؟
٣. كيف نكتب الصيغة العامة للمعادلة الخطية بمتغير واحد ؟
٤. ماذا يحصل لو كانت أ = ٠ ؟

مرحلة ما بعد التعلم :-

- يقوم المعلم بمساعدة الطلبة في الإجابة عن الأسئلة السابقة وتصحيح أخطائهم
- يكلف المعلم الطالب بحل المعادلات التالية

٧س – ٣ = ١٨

٢ (س + ١) = ٤

٥س + ٦ = ٦س

٤/س + ٢ = ٩

٢س – س – ١١ = ٥

التقويم

١- ضع كلا من المعادلات الآتية على الصيغة أ س + ب = ٠

أ) ٣س = ٧

ب) ٤ س + ٢ = س-١

جـ) ٢س-٥س -٣ = ١١

٢- أوجد حل المعادلات التالية وتأكد من صحة الحل :-

أ) ٧س – ٢ =١٢

ب) ٢/س +١ = ٥

جـ) س/٥ + ٤ = ٧

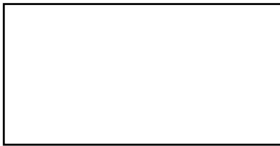
د) ٧(س-٢)=٢٨

هـ) ٣(س/٢ - ١) = ٢٨

و) ٥س + ٣س + ٢ = ١٠

ز) ٢س+ ٨ =٦س

٣- إذا كأن محيط حديقة مستطيله الشكل = ١٠٠ متر وكان طولها ٣٠ متر أوجد عرضها.



الدرس الخامس

الموضوع :- ترجمة التعبير اللفظي إلى معادلة خطية وبالعكس

النتاجات الخاصة :-

١- أن يحول الطالب التعبير اللفظي إلى معادلة خطية .

٢- أن يحول الطالب المعادلة الخطية إلى تعبير لفظي.

المفاهيم والمصطلحات :- التعبير اللفظي.

التجهيزات والوسائل التعليمية:

السبّورة ، الطباشير الأبيض والملون، الكتاب المدرسي، جهاز العرض، الحاسوب، اللوح البياني، المنهاج المحوسب، أوراق العمل، البطاقات

التعلم القبلي :- حل المعادلات الخطية ، والجمل المفتوحة ، مجموعة الحل والتعويض ،

الاختبار القبلي :-

١) أعط أمثلة على جمل مفتوحة

٢) حل المعادلات الخطية التالية في مجموعة التعويض التي تقابلها

المعادلة	مجموعة التعويض
١. ٣س – ٨ = س+ ٢	الأعداد النسبية (ن)
٢. – ٢ س + ٩ = ٩	{-٢ ،٩، ٠}
٣. س – ا = ٣	{ ٤ ، ٨ ، ٣ }
٤. ٢ (س + ٣) = ٨	{١،٢،٣ }

الخبرات والأنشطة (لجانبي الدماغ) (استراتيجية العصف الذهني)

ترجمة التعبير اللفظي إلى معادلة خطية.

المرحلة الأولى : ما قبل العصف الذهني.

حيث يوضح المعلم للطلاب مبادئ وخصائص جلسة العصف الذهني وهي:

جماعية ، تفاعلية ، ودية ، قبول جميع الأفكار ، غزارة الأفكار ، تأجيل نقد الأفكار ، سرعة طرح الأفكار.

المرحلة الثانية: جلسة العصف الذهني من خلال طرح الأسئلة والحوار والنقاش.على النحو التالي:

مناقشة الطلبة في المثال التالي :-

ما العدد الذي أربعة أمثاله تعادل العدد نفسه مطروحا منه العدد ٧ ما هو المجهول في المسالة ؟

كيف نعبر عن كل شطر في الجملة بالرموز الرياضية؟

ما العدد؟ إذن هناك عدد مجهول نرمز له س

الذي أربعة أمثاله أي ٤ س

تعادل أي تساوي =

العدد نفسه س مطروحا منه عملية الطرح – العدد ٧

أي أن ٤س = س – ٧

مثال :- كون المعادلة المرتبطة بالمسالة :- ما العدد الذي إذا جمع عليه العدد ٨ وضرب الناتج في ٢ كان الناتج النهائي ٣٢

الحل :-

ما العدد ؟ إذا العدد نرمز له س

إذا جمع علية العدد ٨ أي س+٨

وضرب الناتج في ٢ أي ناتج جمع س+٨

٢ (س+٨)

كان الناتج النهائي ٣٢ أي = ٣٢ فتصبح المعادلة ٢(س+ ٨) = ٣٢

تدريب **:-**

كون المعادلة المرتبطة بالمسالة التالية :-

١) عمر أحمد يعادل أربعة أمثال عمر ابنه مضافا إليه ٣ فإذا كان عمر أحمد ٤٣سنة فكم عمر ابنه ؟

٢) إذا كان عدد السيارات الصغيرة في معرض ما يزيد عن عدد السيارات الكبيرة بعشر سيارات، فما عدد السيارات الصغيرة إذا علمت أن مجموع ما في المعرض من السيارات هو ٤٠ .

ترجمة المعادلة إلى تعبير لفظي

مناقشة الأمثلة مع الطلبة :-

صغ المعادلات إلى تعبير لفظي

١)٢س + ٤ = ١٣

الحل: ضعف عدد مضافا إليه ٤ يساوي ١٣

٢) $\frac{1}{3}$ س + $\frac{1}{5}$ س =٩

الحل ثلث عدد مضافا إلى خمسة يساوي ٩

تدريب :- صغ المعادلات التالية في صورة تعبير لفظي

١) ٥ ص – ٧ = ٣

٢) $\frac{2}{3}$ س + $\frac{1}{6}$ س = ١

المرحلة الثالثة:

ما بعد جلسة العصف الذهني(التقويم):

حيث يتم تبادل الأفكار ضمن المجموعة ثم تصنيف ونقد الأفكار والاختيار منها ثم إعلان النتائج والوصول إلى الإجابة عن الأسئلة.

أنشطة خاصة بالطلبة ذوي الجانب الأيمن غير المسيطر من الدماغ

(استراتيجية التعليم التعاوني)

تقسيم الطلبة إلى مجموعات مناسبة.

- استخدام الوسيطة الالكترونية T308-0201-WDT-03 من المناهج المحوسبة في تحويل التعبير اللفظي إلى معادلة خطية.

- تكليف المجموعات في حل التدريب التالي حيث تعرض كل مجموعة الحل ومناقشة وتقديم التغذية الراجعة من المعلم .

التدريب :- كون معادلة لكل من التعابير اللفظية التالية :

١) إذا أضيف ٧ إلى عدد أصبح الناتج ٢١
٢) إذا انقص ٥ من ربع عدد أصبح الناتج ١٩
٣) عددان طبيعيان متتاليان مجموعهما ١٠١

تكليف المجموعات باستخدام الوسيطة الالكترونية T308-0202-WDT-03 من المنهاج المحوسب في عملية تحويل المعادلة الخطية إلى تعبير لفظي .

- تكليف المجموعات في حل التدريب التالي

تدريب :- صغ المعادلات الاتية في صورة تعبير لفظي :

$\frac{١}{٤}$ س - $\frac{١}{٣}$س =٥

- مناقشة الحل مع المجموعات
- تقديم المعلم التغذية الراجعة .

أنشطة خاصة بالطلبة ذوي الجانب الأيسر غير المسيطر من الدماغ:

(استراتيجية التعلم البنائي)

المرحلة ١ :- الدعوة

- يتم جذب انتباه الطلبة من المعلم من خلال مجموعة من الأسئلة المثيرة للتفكير.
- يذكر المعلم الطلبة بالمعلومات الواردة في التعلم القبلي.

(الجملة المفتوحة . مجموعة الحل ، مجموعة التعويض ، حل المعادلة)

- يطرح المعلم عنوان الدرس باعتباره مشكلة وهو كيف يتم ترجمة التعبير اللفظي إلى معادلة خطية وكيف يتم ترجمة المعادلة الخطية إلى تعبير لفظي ؟

المرحلة ٢: الاكتشاف

يوزع المعلم على الطلبة بطاقات على كل منها مسالة لفظية مثل :-

ما العدد الذي تسعة أمثاله تعادل العدد نفسه مطروحا منه العدد ٢٦

حول المعادلة إلى تعبير لفظي س+٥= ٩

يعطي المعلم الطلبة وقتا للتوصل إلى حلول ويسجلونها .

المرحلة ٣ : اقتراح الحلول والتفسيرات

- يطرح الطلبة عن طريق ممثل مجموعتهم ما تم التوصل إليه مع التبرير.
- يتحقق الطلبة من الحل من خلال الحوار والنقاش حيث يعزز المعلم الإجابات الصحيحة.
- يطلب المعلم من الطلبة صياغة ما تم التوصل إليه بلغتهم الخاصة.

المرحلة ٤ :اتخاذ الإجراءات:

يقوم الطلبة بتطبيق ما تم التوصل إليه باستخدام الوسيطة الإلكترونية:

T264-803-WDH-04

التقويم :

١- حول العبارات التالية إلى معادلات خطية :-

أ) إنقاص ٥ من ضعفي س يعطي -١١

ب) عندما نطرح ٦ من ناتج ضرب ٣ في ص نحصل على ٧

جـ) قطعه أرض مستطيلة الشكل عرضها س متراً وطولها ٢س متراً و محيطها ٤٨ متراً

د) إذا كان مجموع عددين متتاليين ٥١ فما العددان ؟

٢- كون المعادلة المرتبطة بالمسألة التالية :-

إذا كان عدد طلاب الصف السادس يزيد عن عدد طلاب الصف السابع بسبعة طلاب وكان مجموع طلاب الصفين ٨٠ طالباً

فما عدد طلاب الصف السادس ؟

٣- ضع المعادلات التالية في صوره تعبير لفظي :

أ) ٣(س – ١) = ٧

ب) ٢ص+١٥ = ٧٠

ج) ل ÷ ٣ = ٣

علماء ومخترعون
الخوارزمي
مؤسس علم الجبر



اسمه ومولده :

-ابو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي القرطبي.

-عالم مسلم يكنى باسم الخوارزمي وأبو جعفر.

- يعتبر من أوائل علماء الرياضيات المسلمين حيث ساهمت أعماله في تقدم الرياضيات.

- ولد في مدينة خوارزم (اوزبكستان اليوم).

- ولد سنة ١٦٣ هـ / ٧٨٠م .

- توفي سنة ٢٣٥ .

من مؤلفاته :

-الكتاب المختصر في حساب الجبر والمقابلة.

- الجمع والتفريق في الحساب الهندي.

- رسم الربع المعمور.

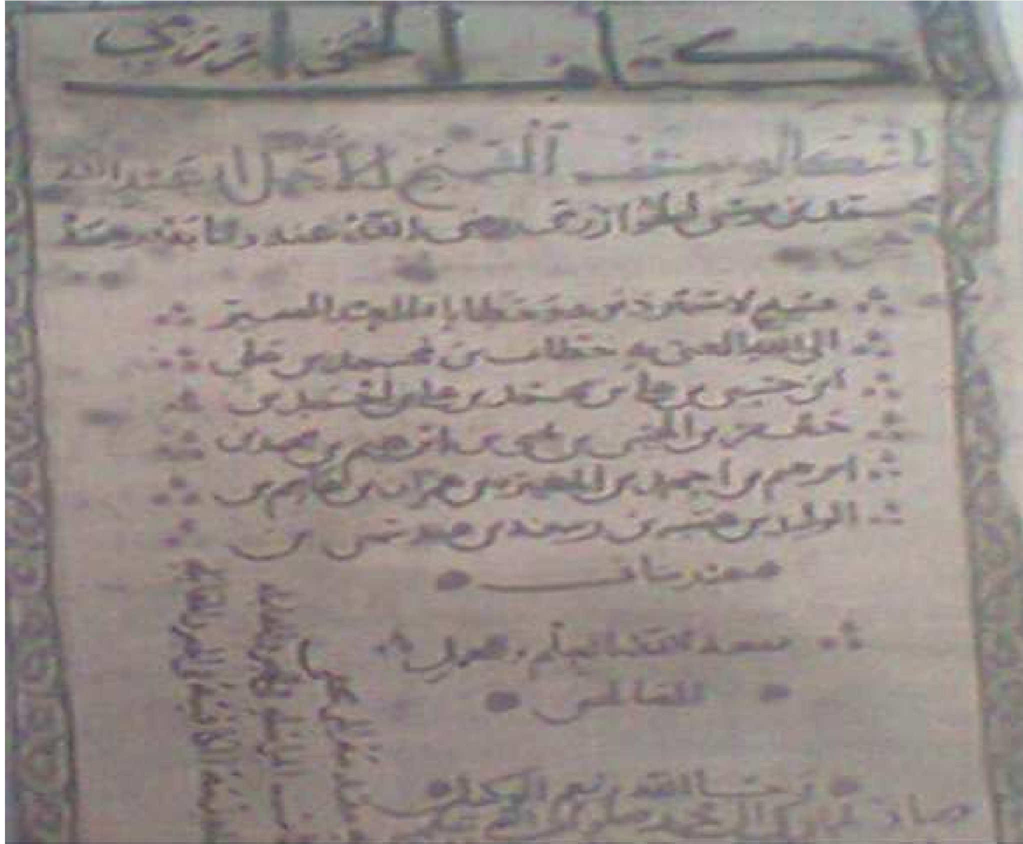
- تقويم البلدان .

-- العمل بالإسطرلاب .

- صورة الأرض.

- السند هند الصغير.

- على ضوء نظرية المحددات التي وضعها، قام علماء الرياضيات في اليابان بوضع ركائز اختراع الحاسوب.



إسهاماته العلمية:

-مؤسس علم الجبر والذي استخدم في حل المعادلات.

- ساعد في مشروع لتحديد محيط الأرض.

- نشر نظام الترقيم.

الملحق (٢)

اختبار تحصيلي في الرياضيات للصف السابع الأساسي في وحدة الجبر(المعادلات الخطية)
المفاهيم الرياضية

الرقم: .... الاسم: .... التاريخ:...................... الزمن: (٤٠) دقيقة

تعليمات الاختبار:

عزيزي الطالب:-

يتألف هذا الاختبار من ٢٥ فقرة من نوع الاختيار من متعدد، والمطلوب منك أن تقرأ الفقرة بعناية، ثم ضع إشارة (×) داخل المربع على الرمز الذي يمثل الإجابة الصحيحة كما في المثال التالي:

مثال:

ناتج ٥ + ٦ =

أ) ٣٠ ب) ١١ ج) ١ د) ١٠

تعلم أن ناتج الجمع هو ١١ وبذلك يكون رمز الإجابة الصحيحة هو الرمز (ب)، ما عليك إلا وضع الإشارة (×) داخل المربع الذي يمثل الرمز (ب)، وذلك على نموذج الإجابة المرفقة مع ورقة الأسئلة كما يلي:-

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
١		×		

ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:- (٥٠ علامة)

(١) أي من الحدود الجبرية الآتية يمثل خارج قسمة ٦ على س:-

أ) س – ٦ ب) ٦- س

ج) $\frac{س}{٦}$ د) $\frac{٦}{س}$

(٢) أي التعابير الجبرية الآتية يمثل حاصل ضرب س في ١٠:-

أ) س + ١٠ ب) س -١٠

ج) ١٠ س د) $\frac{١٠}{س}$

(٣) صندوق فيه ٦٤ علبة عصير شربت العائلة س علبة وبقي ص من العلب، المعادلة التي تمثل المسألة هي:-

أ) س – ٦٤ = ص
ب) س = ص – ٦٤
ج) ص = ٦٤-س
د) ص = س – ٦٤

(٤) من أشهر علماء الرياضيات العرب والمسلمين:-

أ) ابن الهيثم
ب) ابن سينا
ج) ابن النفيس
د) الخوارزمي

(٥) حل المعادلة ٣س- ٧ +٢س= ٨س+١١ هو:-

أ) ٦
ب) ١١
ج) ٧
د) -٦

(٦) العدد -٢ **ليس** حلاً لإحدى المعادلات الآتية:-

أ) ٢س+٥ = ٥س+١١
ب) ٢ (١ – س) = ٦
ج) ٨س + ٢ = ١٠
د) ٥ – س = ٧

(٧) قيمه -٢س ص عندما س =٣، ص=٤ هو:-

أ) -٢٣٤
ب) -٦٨
ج) -٢٤
د) ٢٤

(٨) حل المعادلة -٨ س- ٣ =١ هو:-

أ) $\frac{-١}{٢}$
ب) $\frac{-١}{٤}$
ج) $\frac{١}{٤}$
د) $\frac{١}{٢}$

(٩) أي المعادلات الآتية حلها يساوي -٢:-

أ) س + ٢= ٥
ب) ٤س- ٢= ٥
ج) ٤س-٢= ٥ س
د) ٤-٢س= ٥س

(١٠) الجملة س×٦ < ٣٠ هي جملة:-

أ) مفتوحة
ب) خاطئة
ج) صائبة
د) لا شيء مما ذكر

(١١) أي من الجمل التالية جملة مفتوحة:-

أ) ٥+٧=١١
ب) ٩ص= ٣
ج) ١١-٩=٢
د) لا شيء مما ذكر

(١٢) المتغير في العبارة ٤س -١١ هو:-

أ) ٤
ب) ١١
ج) س
د) ٤س -١١

(١٣) العدد (٣) في المقدار الجبري ٥س ÷ ٣ يعتبر:-

أ) ثابتاً ب) متغيراً

ج) معامل س د) لا شيء مما ذكر

(١٤) إذا كانت مجموعة التعويض {-١، ٢، ١} فإن مجموعة حل المعادلة ٣ص-٢=٧ هو:-

أ) ١ ب) { }

ج) -١ د) {٣}

(١٥) ثلاثة أمثال المتغير س هو:-

أ) ٣- س ب) س+٣

ج) ٣س د) س÷٣

(١٦) للتعبير عن المقدار الجبري ص/٣ - ٢ بلفظي:-

أ) خارج قسمة ٣ على عدد مطروح من ٢.

ب) العدد ٢ مطروحاً منه خارج قسمة عدد ما على ٣.

ج) خارج قسمة عدد ما على ٣ مطروحاً منه ٢.

د) العدد ٢ مطروحاً منه ٣ أمثال عدد ما.

(١٧) عند تحويل المعادلة ٥س+٤= س إلى الصيغة العامة للمعادلة الخطية تصبح:-

أ) ٦س +٤ = ٠ ب) ٤س+٤ = ٠

ج) ٤س = -٤ د) س +٤ = ٠

(١٨) إحدى المعادلات التالية تعتبر معادلة خطية:-

أ) √س +٢=٣ ب) س^{٢}+٥ = -٤س

ج) ٢س + س = ٧ د) ٥/س – ١ = ٣

(١٩) حل المعادلة ٣ (س -٤) =٦ هو:-

أ) -٤ ب) ٤

ج) ١٠/٣ د) ٦

(٢٠) حل المعادلة ٤س – س +٥ = ٠ هو:-

أ) ٥ ب) ٥/٣

ج) -٥/٣ د) ٣

(٢١) عدد الحدود الجبرية في المقدار الجبري ٥س ص - ١/٢ س + ٥ :-

أ) ٢ ب) ٣

ج) ٥ د) ٤

(٢٢) إذا كان لديك الحد الجبري $\frac{-٥}{٦}$ س ص ع، فإن المعامل هو:-

أ) - ٥ ب) ٦

ج) $\frac{١}{٢}$ د) $\frac{-٥}{٦}$

(٢٣) في الحد الجبري -٣ ل م ن، المتغير هو:-

أ) م ن ب) ل م

ج) ل ن د) ل م ن

(٢٤) أي من الجمل التالية جملة خاطئة:-

أ) $٣^٢ = ٦$ ب) س+٣=٧

ج) ١١ عدد أولي د) ٤س= ٢س + ٢س

(٢٥) أوجد العدد الذي إذا جمعنا إليه مثله ثم نصفه ثم ربعه كان الناتج ٩٩:-

أ) ١٢ ب) ١٨

ج) ٩٩ د) ٣٦

انتهت الأسئلة

الملحق (٣)
مفتاح إجابات فقرات اختبار قياس استيعاب المفاهيم الرياضية

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
١				X
٢			X	
٣			X	
٤				X
٥				X
٦			X	
٧			X	
٨	X			
٩			X	
١٠	X			
١١		X		
١٢			X	
١٣	X			
١٤				X
١٥			X	
١٦			X	
١٧		X		
١٨			X	
١٩				X
٢٠				X
٢١		X		
٢٢				X
٢٣				X
٢٤	X			
٢٥				X

الملحق (٤)

اختبار تحصيلي في الرياضيات للصف السابع الأساسي في وحدة الجبر (المعادلات الخطية)
حل المسألة الرياضية

الرقم:- .... الاسم :- .... التاريخ :- .... الزمن: (٤٠) دقيقة

تعليمات الاختبار:
عزيزي الطالب:-
يتألف هذا الاختبار من نوعين من الأسئلة:-
النوع الأول:-
أسئلة الاختيار من متعدد وعددها (١٥) فقرة والمطلوب منك أن تقرأ الفقرة بعناية ثم ضع إشارة (×) داخل المربع على الرمز الذي يمثل الإجابة الصحيحة، كما في المثال التالي:
مثال:
ناتج -٢ + ٧ =
أ) ٥ ب) ٩ ج) -٥ د) ٧
تعلم أن الناتج ٥ وبذلك يكون رمز الإجابة هو الرمز (أ) ما عليك إلا وضع إشارة (×) داخل المربع الذي يمثل الرمز (أ) وذلك على نموذج الإجابة المرفق مع ورقة الأسئلة كما يلي:

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
١	×			

النوع الثاني:-
مسائل رياضية وعددها (٥) مسائل. المطلوب منك قراءة هذه المسائل والإجابة عنها في المكان المخصص لذلك.

السؤال الأول (٣٠ علامة):
١. إذا كان ثلاثة أمثال عمر (خالد) قبل ٨ سنوات يساوي ٤٢ سنة، فإن عمره الآن بالسنوات:-
أ) ٤٠ ب) ٣٢ ج) ٢٤ د) ٢٢
٢. مستطيل طوله يزيد عن مثلي عرضه بمقدار ٣ أمتار، إذا علمت أن محيط المستطيل ٣٠ متر فإن بعديه (طوله وعرضه) على الترتيب:-
أ) ١١,٤ ب) ٤,١١ ج) ٣٠,٣ د) ٣,٣٠

٣. أطوال أضلاع مثلث ثلاثة أعداد طبيعية متتالية، فإذا علمت أن محيط المثلث = ٣٩سم، فإن أطوال أضلاع المثلث:-

أ) ٣٧ سم، ٣٨ سم، ٣٩ سم ب) ٣٤ سم، ٣٥ سم، ٣٦ سم

ج) ٥ سم، ٦ سم، ٧ سم د) ١٢ سم، ١٣ سم، ١٤ سم

٤. عددان صحيحان الفرق بينهما ٥، فإذا كان مثلا الأكبر يزيد عن ثلاثة أمثال الأصغر بمقدار ٤، فإن العددين هما:-

أ) ١٥ ، ٢٠ ب) -١١ ، -٦ ج) ١١ ، ٦ د) ٥ ، ١٠

٥. إذا كان عمر (أحمد) يساوي نصف عمر أبيه، وكان مجموع عمريهما ٦٠ سنة، فإن عمر أحمد بالسنوات:-

أ) ٤٠ ب) ٢٠ ج) ٦٠ د) ٣٠

٦. كان مع جهاد عدداً من الكرات يلعب بها، أعطى صديقه محمد نصفها وضاع منه أثناء اللعب ١١ منها، وفي نهاية اللعب كان معه ٢٥ كرة، ما عدد الكرات التي كانت معه في البداية؟

أ) ٢٥ كرة ب) ٣٦ كرة ج) ٧٢ كرة د) ١١٢ كرة

٧. عمر قتيبة الآن ١٨ سنة، وقبل ٤ سنوات كان عمر حذيفة من $\frac{١}{٤}$ عمر قتيبة، فما عمر حذيفة الآن؟

أ) ٩,٥ ب) ٩ سنوات ج) ٤ سنوات د) ٧,٥ سنة

٨. إذا كان عمر (صهيب) مثلي عمر (منذر) وعمر (معاذ) نصف عمر (صهيب) فإن:

أ) منذر أصغر من معاذ.

ب) منذر ومعاذ لهما نفس العمر.

ج) منذر أكبر من معاذ.

د) صهيب أصغر من معاذ.

٩. أراد رجل أن يسافر عن طريق إيقاف السيارات ولمسافة ٥٠ كم، فإذا مشى ٣ كم ثم أقلته سيارة، وعندما أنزله السائق كان ما يزال عليه أن يقطع نصف المسافة الكلية، فما هي المسافة التي قطعها بالسيارة؟

أ) ٢٢ كم ب) ٣ كم ج) ٥٠ كم د) ٢٥ كم

١٠. في سباق رياضي عاصم يتقدم على حمزة بـ ٥ أمتار وسائد يتخلف عن عاصم بـ ٤ أمتار، كم هي المسافة التي يتقدم بها سائد على حمزة؟

أ) ٤م ب) ٣م ج) ٥م د) ١م

١١. ولد كل من (بلال، حمزة، أنس) في (١) شباط، ولكن (بلال) أكبر بعام واحد من (حمزة) و(بلال) أصغر بثلاث سنوات من (انس)، فإذا كان عمر (أنس) ١٠ سنوات، فما هو عمر (حمزة)؟

أ) ٤ سنوات ب) ٦ سنوات ج) ٧ سنوات د) ٩ سنوات

١٢. إذا كان ناتج طرح ٦ من أربعة أمثال عدد يساوي ١٠، فإن العدد يساوي:-

أ) ٤- ب) ٦ ج) ١٠ د) ٤

١٣. مع ليلى عدد من الدنانير، ومع عبير ثلاثة أمثال ما مع ليلى، فإذا أعطت عبير ليلى خمسة دنانير يصبح مع كل منهما المبلغ نفسه، فكم ديناراً مع ليلى؟

أ) ٢,٥ دينار ب) ٥ دينار ج) ٣ دينار د) ١٠ دينار

١٤. تضع سميرة في حصالتها ١٥ قرشاً كل يوم، فبعد كم يوم يصبح معها ١٦٥ قرشاً؟

أ) ١٠ أيام ب) ١١ يوم ج) ١٢ يوم د) ١٣ يوم

١٥. جمع عدد ما إلى العدد ٥ فكان الناتج ١، فما هو هذا العدد؟

ب) ٦ ب) ٤ ج) ــ٤ د) ــ٦

السؤال الثاني:

١- عند رجل عدد من الخراف، مات منها ٧ خراف، ثم اشترى خمسة أمثال الباقي، فكم كان عند الرجل من الخراف؟ إذا علمت أن الرجل اشترى ٤٠ خروفاً.

الحل:

٢- عمر والد بلال ثلاثة أمثال عمر ابنه قبل ٩ سنوات، فإذا كان مجموع عمريهما يساوي ٩٣، كم عمر بلال؟

المعطيات:

المطلوب:

الحل:

٣- عدد معين إذا ضربناه في (٤) وأضفنا له (٨)، كان مساوياً لحاصل ضرب نفس العدد في (٦) ومطروحاً منه ٤ فان العدد هو؟

المعطيات:

المطلوب:

الحل:

٤- أخذ محمد من والدته مبلغاً من النقود، كما اخذ من والده ضعفي هذا المبلغ، واشترى بعشرة قروش، فبقي معه نصف دينار، جد مقدار ما أعطته والدته من النقود؟

المعطيات:

المطلوب:

الحل:

٥- عدد من الطيور ذبح ثلثه، فبقي لدينا ١٦ طيراً، فكم كان لدينا من الطيور؟

المعطيات:

المطلوب:

الحل:

انتهت الأسئلة

الملحق (٥)

مفتاح إجابات فقرات اختبار قياس القدرة على حل المسألة الرياضية

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
١				X
٢		X		
٣				X
٤			X	
٥		X		
٦			X	
٧				X
٨		X		
٩	X			
١٠				X
١١		X		
١٢				X
١٣	X			
١٤		X		
١٥			X	

السؤال الثاني:

١- عند رجل عدد من الخراف مات منها ٧ خراف ثم اشترى خمسة أمثال الباقي فكم كان عند الرجل من الخراف إذا علمت أن الرجل اشترى ٤٠ خروفا .

الحل : نفرض أن عند الرجل س من الخراف

مات منها ٧ خراف ⟸ س-٧

اشترى خمسة أمثال الباقي ⟸ ٥(س-٧) = المعادلة التي تمثل المسألة

اشترى الرجل (٤٠) خروف ⟸ المعادلة التي تمثل المسألة

٥(س – ٧)=٤٠

$\frac{٥}{٥}$ (س -٧) = $\frac{٤٠}{٥}$ بقسمة الطرفين على ٥

س-٧=٨

س=٨+٧=١٥

س= ١٥ عدد الخراف

٢- عمر والد بلال ثلاثة أمثال عمر ابنه قبل ٩ سنوات، فإذا كان مجموع عمريهما يساوي ٩٣ سنة كم عمر بلال ؟

الحل: نفرض أن عمر بلال =س

عمر والد بلال ثلاثة أمثال عمر ابنه قبل ٩ سنوات=٣(س-٩)

مجموع عمريهما =٩٣ ⟸ س +٣ (س-٩) =٩٣

س+٣س +٢٧ =٩٣ ⟸ ٤س=٩٣ -٢٧ = ٦٦ ⟸ ٤ س = ٦٦

بقسمة الطرفين على ٤ ينتج:

$\frac{٤ س}{٤}$ = $\frac{٦٦}{٤}$ = ١٦،٥ سنة

٣- عدد معين إذا ضربناه في (٤) وأضفنا له (٨) كان مساويا لحاصل ضرب نفس العدد في (٦) مطروحا منه ٤فان العدد هو؟

الحل : نفرض أن العدد س

ضربنا العدد في ٤ وأضفنا له ٨ ⟸ ٤س+٨ = ٦س - ٤

كان مساويا لحاصل ضرب نفس العدد في ٦ مطروحا منه ٤ ⟸ ٤س-٦س=-٤-٨

- ٢س = -١٢

بقسمة الطرفين على (-٢) س =٦ العدد هو ٦

٤- أخذ محمد من والدته مبلغاً من النقود كما أخذ من والده ضعفي هذا المبلغ واشترى بعشرة قروش فبقي معه نصف دينار ، جد مقدار ما أعطته والدته من النقود؟

الحل: نفرض أن المبلغ الذي أخذه محمد من والدته س ،

أخذ من والده ضعف المبلغ ⟸ ٢ س

اشترى ب (١٠) قروش فبقي معه ٥٠ قرش:

س +٢س-١٠ =٥٠

٣س-١٠=٥٠

٣س = ٦٠ بقسمة الطرفين على ٣ ينتج

س = ٢٠ مقدار ما أعطته والدته من النقود = ٢٠ قرشا

٥- عدد من الطيور ذبح ثلثه فبقي لدينا ١٦ طيراً فكم كان لدينا من الطيور ؟

الحل: نفرض أن عدد الطيور = س

ذبح ثلثه ⟸ $\frac{س}{٣}$

(٣س – س)/٣

٢س/٣ = ١٦... ٢س = ٤٨

س = ٢٤ ...عدد الطيور

الباقي س - $\frac{س}{٣}$: ١٦

بتوحيد المقامات $\frac{٣س – س}{٣}$ = ١٦

$\frac{٢س}{٣}$: ١٦

٢س = ١٦ × ٣ = ٤٨

بقسمة الطرفين على ٢

س = ٢٤

الملحق (٦)

قائمة بأسماء المحكمين

الرقم	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	مكان العمل	تحكيم البرنامج التعليمي	تحكيم اختبار المفاهيم	تحكيم اختبار حل المسألة
١	د.محمد قبيلات	دكتوراه	مناهج رياضيات	وزارة التربية	/	/	/
٢	د.أحمد أبو عبيد	دكتوراه	مناهج رياضيات	جامعة شقراء/السعودية	/	/	/
٣	د.سهيل صالحة	دكتوراه	مناهج رياضيات	جامعة النجاح الوطنية	/	/	/
٤	د.رفاء أبو شمه	دكتوراه	مناهج رياضيات	جامعة النجاح الوطنية	/	/	/
٥	د.إبراهيم الأسطل	دكتوراه	مناهج رياضيات	الجامعة الإسلامية/غزة	/		
٦	د.محمد العبسي	دكتوراه	مناهج رياضيات	جامعة العلوم التربوية /الانروا	/	/	/
٧	د.محمد بكر نوفل	دكتوراه	علم نفس تربوي	جامعة العلوم التربوية /الانروا			
٨	د.مصطفى الغرابلي	دكتوراه	مناهج رياضيات	مدير التدريب/الأنروا	/	/	/
٩	نجوى قبيلات	ماجستير	قياس وتقويم	رئيس الإشراف/ مأدبا		/	/
١٠	حمزة مجدلاوي	ماجستير	مناهج رياضيات	معلم /وزارة التربية		/	/
١١	طلال أبو فردة	بكالوريس	رياضيات	معلم /الانروا		/	/
١٢	ميسر أبو شلهوب	بكالوريس	رياضيات	معلمة /الانروا		/	/
١٣	علاء البحيري	بكالوريس	رياضيات	معلم /الانروا		/	/
١٤	أحمد إبراهيم العر	بكالوريس	رياضيات	خبير تربوي/ الأنروا			

الجامعة الأردنية
50
2012-1962

الرقم: ١١/١/٨/ ٣١٥٤
الرقم الآلي: ٢٨٨١١٤
الموافق: ٢٠١٢/٨/م

رئاسة الجامعة
University Administration

عطوفة مدير دائرة التربية والتعليم

وكالة الغوث الدولية

الموضوع: تسهيل مهمة

تحية طيبة وبعد،،

فأرجو إعلامكم بأن الطالب" أحمد صلاح الدين صالح عيسى " من طلبة برنامج دكتوراه المناهج العامة/ كلية العلوم التربوية بالجامعة الأردنية، يقوم بإعداد رسالة بعنوان "أثر برنامج تعليمي قائم على العمليات الرياضية المرتبطة بجانبي الدماغ في استيعاب المفاهيم الرياضية والقدرة على حل المسألة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن " ويحتاج إلى تطبيق أداه دراسته على طلبة الصف السابع الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية منطقة اربد .

- أرجو التكرم بالإيعاز للمعنيين لديكم بتسهيل مهمة الطالب المذكور أعلاه ،علماً بأن المشرف على رسالته هو الدكتور " أحمد محمد المقدادي".

شاكرين لكم اهتمامكم بالجامعة الأردنية، وتعاونكم معها.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام.

/ رئيس الجامعة

نائب الرئيس لشؤون الكليات والمعاهد الإنسانية

CFEP
29.8.2012
Noted

السيد مدير التعليم في منطقة اربد المحترم
أرجو تسهيل مهمة الطالب أحمد صلاح الدين
في تطبيق رسالته المذكورة أعلاه شريطة أن
لا يؤثر ذلك على سير العمل في المدرسة
وعلى حصص الطلبة

29.8.2012

هاتف: ٥٣٥٥٠٠٠ (٦-٩٦٢) فرعي- ٢١١٢٠ فاكس- ٥٣٥٥٥١١ (٦-٩٦٢) فرعي- ٢١٠٣٥ عمان ١١٩٤٢ الأردن
Tel.: (962-6)5355000 Ext.: 21120 Fax: (962-6)5355511 Ext: 21035 AMMAN 11942 JORDAN
E-mail: admin@ju.edu.jo
http://www.ju.edu.jo

الوحدة الرابعة



الجبرُ

يُعدُّ الجَبْرُ أَحَدَ فُروعِ الرِّياضيّاتِ الهامَّةِ، وَظَهرَ كَعِلْمٍ مُسْتَقِلٍّ عَلَى أَيدي العَرَبِ المُسْلِمينَ الّذينَ كانوا سَبّاقينَ باسْتِعمالِ الجَبْرِ وَوَضعِ أُصولِهِ. وأَلّفوا فيهِ بِصورَةٍ عِلْمِيَّةٍ مُنَظَّمَةٍ. حَتّى إنَّ أَحَدَ العُلماءِ قالَ: (إنَّ العَقْلَ لَيُدهَشُ عِنْدَمَا يَرَى ما عَمِلَهُ العَرَبُ في الجَبْرِ). وَمِنْ أَشْهَرِ مُؤلَّفاتِهِمْ كِتابُ الجَبْرِ والمُقابلَةُ لمحمدِ بنِ موسى الخُوارزمي، وَكِتابُ الخَيّامِ في الجَبْرِ الّذي نُشِرَ عامَ ١٨٥١م.

يُتَوَقَّعُ مِنْكَ بَعْدَ دِراسَةِ هذِهِ الوِحْدَةِ أَنْ تكونَ قادِراً عَلَى:

- كِتابَةِ تَعابيرَ تَتَضَمَّنُ المُتَغيّراتِ.
- حِسابِ القيمَةِ العَدَديّةِ لِتَعْبيرٍ جَبْرِيٍّ
- تعرُّفِ الجُمْلَةِ المَفْتوحَةِ.
- تَحْديدِ مَجْموعَةِ التَّعويضِ، وَمَجْموعَةِ الحَلِّ لِجُمَلٍ مَفْتوحَةٍ.
- حَلِّ مُعادَلاتٍ خَطِيَّةٍ.
- تَوظيفِ حَلِّ المُعادَلاتِ الخَطّيّةِ في حَلِّ مُشْكلاتٍ حياتِيَّةٍ (تَطْبيقاتٍ).

اخْتَبِر مَعْلوماتِكَ

١) اكتبِ المِقْدارَ الجَبريَّ الّذي يَدُلُّ عَلَى كُلٍّ مِنَ الجُمَلِ الآتيةِ:

أ) إضافَةِ ٤ إلى حاصِلِ ضَرْبِ العَدَدِ س في ٥

ب) حاصِلِ جَمْعِ العَدَدَيْنِ ٦ إلى ص مَقْسوماً عَلَى العَدَدِ س.

٢) صِلْ بَيْنَ الجُمْلَةِ والمِقْدارِ الجَبْرِيّ الّذي يُمَثِّلُها لِكُلٍّ مِمَّا يَأْتي:

أ) ناتِجُ جَمْعِ ٤ إلى عَدَدٍ ما	٤ – س
ب) حاصِلُ قِسْمَةِ عَدَدٍ عَلَى ٤	٤ + س
جـ) ناتِجُ طَرْحِ عَدَدٍ ما مِنْ ٤	س ÷ ٤
د) ناتِجُ طَرْحِ ٤ مِنْ عَدَدٍ ما	س – ٤

٣) ضَعْ دائِرَةً حَوْلَ رمزِ الإِجابَةِ الصَحيحَةِ في كُلٍّ مِمّا يَأْتي:

(١) أَيُّ مِن العِباراتِ الآتيةِ لَيْسَتْ مِقْداراً جَبْرِيّاً:

أ) ٤س   ب) س + ص   جـ) ع – ٤   د) ٤ – ٣

(٢) ما قيمَةُ س حَيْثُ س + ٧ = ٢٨

أ) –٢١   ب) –٤   جـ) ٤   د) ٢١

(٣) ما قيمَةُ س حَيْثُ ٢ س ÷ ٣ = ٨

أ) ٦   ب) ١٢   جـ) ٢٧   د) ٣٦

٤) اكتُبْ بِكَلماتِكَ الخاصَّةِ الجُمَلَ الّتي تُمَثِّلُ المَقاديرَ الآتيةَ:

أ) ٣ + س   ب) ٢٧ ÷ س   جـ) ١٥ ص

(٤-١) كِتابَةُ التَّعابيرِ الجَبْريّةِ وَحسابُها

النّتاجاتُ

١- كِتابَةُ تَعابيرَ جَبْريَّةٍ تَتَضَمَّنُ مُتَغيّراتٍ.

٢- حِسابُ القيمَةِ العَدَديَّةِ لِتَعْبيرٍ جَبْريٍّ.

الثّابِتُ والمُتَغيِّرُ

إذا كانَ عُمْرُ صالحٍ س سَنَةً، وَكانَ عُمْرُ أخيهِ الأكْبَرِ أحْمَدَ يَزيدُ عليهِ بِمِقْدارِ ٦ سنواتٍ، فإنَّ عُمْرَ أحْمَدَ الآنَ يُساوي (س + ٦) سَنَة.

يُلاحَظُ هُنا أنَّ ٦ ثابِتٌ، وَلَكِنَّ س مُتَغيّرٌ.

إذا كانَ المبلغُ الذي توفّرُهُ زينبُ شَهريّاً ص، والمبلغُ الذي توفِّرُهُ تالا ضِعفَي الذي تُوفِّرُهُ زينبُ، فإنَّ المبلغَ الذي تُوفِّرُهُ تالا الآن هوَ ٢ص . وَيُلاحظُ أنَّ العَدَدَ ٢ دلَّ عَلَى مِقدارٍ ثابتٍ وَلَكنَّ الحرفَ ص دَلَّ عَلَى مُتغيرٍ، **وفي هذِهِ الوحدَةِ سَنستَخْدِمُ الأعْدادَ للتّعبيرِ عَنِ الثّوابتِ، والحُروفَ للتّعبيرِ عَنِ المُتغيرِ**.

الحَدُّ الجَبْريُّ

كُلٌّ مِنْ ٤ س، ٥ ق ع ، س ص ، ٨ ب ج ... يُسَمّى حَدّاً جَبْريّاً.

وَيُلاحَظُ أَنَّ الحَدَّ الجَبْريَّ يَتَكوَّنُ مِنْ حاصِلِ ضَرْبِ عَدَدٍ في (مُتغيرٍ أو أكْثرٍ) وَيُسمَّى هذا العَدَدُ (معامِلاً).

فَفي الحَدِّ الجَبْريِّ ٤ س : المُعامِلُ = ٤ ، المُتَغيّرُ = س

وفي الحَدِّ الجَبْريِّ ٥ ق ع : المُعامِلُ = ٥ ، والمُتَغيّرانِ ق ، ع

وفي الحَدِّ الجَبْريِّ س ص : المُعامِلُ = ١ ، والمُتَغيّرانِ س ، ص

تَعْرِيفٌ

الحَدُّ الجَبْريُّ يَتَكوَّنُ مِن حاصِلِ ضَرْبِ ثابِتٍ بِمُتَغيّرٍ أَوْ أَكْثَر.

وَنُسَمّي الثّابِتَ مُعامِلَ الحَدِّ الجَبْريِّ.

مِثالٌ ١

حَدِّدِ المُعامِلاتِ والمُتَغيّراتِ في كُلٍّ مِنَ الحُدودِ الجَبْريّةِ الآتيةِ:

$\frac{٤}{٥}$ س ، −٦ص ، ٩ س ص ع ، ل

الحَلُّ

الحَدُّ	المعامِلُ	المُتَغيِّرُ
$\frac{٤}{٥}$ س	$\frac{٤}{٥}$	س
−٦ص	−٦	ص
٩ س ص ع	٩	س ، ص ، ع
ل	١	ل

تَدْريبٌ (١)

حَدِّدِ المُعاملاتِ والمُتَغيّراتِ في كُلٍّ مِنَ الحُدودِ الجَبْريّةِ الآتيةِ:

$\frac{٧}{٩}$ س ، ٧ ص ، −٤٥ هـ و ز ، ك

المِقْدارُ الجَبْريُّ

كُلٌّ من ٣س ، ٤ص حدودٌ جبريّةٌ بينَما. ٣س + ٤ص مِقْدارٌ جَبْريٌّ ناتجٌ عَنْ جَمْعِ الحَدَّينِ المَذْكورَيْنِ.

كذلِكَ ٣س − ٤ص مِقْدارٌ جَبْريٌّ ناتجٌ عَنْ طَرْحِ الحَدِّ الثّاني منَ الحَدِّ الأوّلِ.

أيْضاً س ، ٢ص حَدَّانِ جَبْريانِ ، وَلَكِنَّ س + ٢ ص مِقْدارٌ جَبْريٌّ يَتَكوَّنُ مِن حَدَّيْنِ، وكذلِكَ س – ٢ص مِقْدارٌ جَبْرِيٌّ آخَرُ يَتَكوَّنُ مِنْ حَدَّيْن.

وَبالمِثْلِ س ص٢، ٦ ل م ، ٣ س ص حُدودٌ جَبْرِيَّةٌ، وَلَكِنَّ س ص٢ + ٦ ل م + ٣ س ص مِقْدارٌ جَبْرِيٌّ يَتَكوَّنُ مِنْ ثَلاثَةِ حُدودٍ. وَيُمْكِنُ أَنْ يَتَكوَّنَ المِقْدارُ الجَبْرِيُّ مِنَ حَدٍّ واحِدٍ مِثْلِ ٣س في مِثْلِ هذِهِ الحالَةِ نَقولُ: إنَّ ٣س مِقْدارٌ جَبْرِيٌّ يَتَكوّنُ مِنْ حَدٍّ واحِدٍ هوَ ٣س.

وَبِشَكْلٍ عامٍّ:

يَتَكوّنُ المِقْدارُ الجَبريُّ مِنْ واحِدٍ أو أَكْثَرَ مِنَ الحُدودِ الجَبْرِيّةِ بَيْنَها عَمليةُ الجَمْعِ أو عمليّةُ الطَّرحِ.

مِثالٌ ٢

اذكُرْ عَدَدَ الحُدودِ الجَبْريَّةِ في المَقاديرِ الآتيةِ:

١) ٢ س ص　　٢) ٣ ص + ٢ ع – ص + ٦　　٣) ٥ س – ١

الحَلُّ

المقدارُ	عَدَدُ الحُدودِ
١) ٢ س ص	١
٢) ٣ ص + ٢ ع – ص + ٦	٤
٣) ٥ س – ١	٢

تَدْريبٌ (٢)

اذْكُرْ عَدَدَ الحُدودِ في المَقاديرِ الجَبْرِيّةِ الآتيةِ وَعَيِّنْ مُعامِلاتِها:

١) –٣س ص　　٢) $\frac{١}{٣}$س – ٥　　٣) س – ١

٤) س ص ع　　٥) ٣ – ك + و

مِثالٌ ٣

يَتقاضَى أَحْمدُ وَمُحَمّدٌ وَعَبيرُ عَنْ كُلِّ ساعَةِ عَمَلٍ ٤ دَنانيرَ، ٦ دَنانيرَ، ٣,٥ دينارٍ عَلَى التّرتيبِ، فإذا عَمِلَ كُلٌّ مِنهم عَدَداً مِنَ السّاعاتِ، اكْتُبْ تَعبيراً جَبْرِيّاً يُمَثّلُ ما يَتقاضاهُ الثّلاثةُ مَعاً.

الحَلُّ

لِنَرْمِزَ لِعَدَدِ السّاعاتِ التي عَمِلَها أَحْمَدُ بالمُتَغيّرِ س، وَعَدَدِ السّاعاتِ الّتي عَمِلَها مُحَمَّدٌ بالمُتَغيّرِ ص، وَعَدَدِ السّاعاتِ الّتي عَمِلَتْها عَبيرُ بالمُتَغيّرِ ع.

فَإنَّ ما يَتَقاضاهُ أَحْمَدُ = ٤ × س = ٤س دينار. وَما يَتقاضاهُ مُحَمّدُ = ٦ × ص = ٦ ص دينار

وَما تَتقاضاهُ عَبيرُ = ٣,٥ × ع = ٣,٥ ع دينار.

وَعَلَيهِ فإنَّ التَّعْبيرَ الجَبْرِيَّ الّذي يُمَثّلُ مَجْموعَ ما يَتَقاضاهُ أَحْمَدُ وَمُحَمَّدٌ وعبيرُ مَعَاً هوَ:

٤ س + ٦ ص + ٣,٥ ع

القيمَةُ العَدَديّةُ لِمِقْدارٍ جَبْرِيٍّ

لِحسابِ القيمَةِ العَدديّةِ لِمقْدارٍ جَبْرِيٍّ، نُعوِّضُ قِيَمَ المُتغيراتِ في هذا المِقْدارِ، وعَلَى سَبيلِ المِثالِ لإيجادِ قيمَةِ س + ص عِنْدَما س = ٤ ، ص = ٥، نُعوّضُ بَدَلاً مِنَ المُتغيّرِ س العَدَدَ ٤ وَبدَلاً مِنَ المُتغيّرِ ص العددَ ٥ فَينتُجُ س + ص = ٤ + ٥ = ٩

مِثالٌ ٤

جِدْ قيمَةَ ٤ أ – ٢ ب عِنْدَما أ = –٣ ، ب = ٥

الحَلُّ

٤أ – ٢ب = ٤ × (–٣) – ٢ × (٥)

= –١٢ – ١٠ = –٢٢

تَدْريبٌ (٣)

في المِثالِ رَقْـم (٣) احسِبْ مَجْموعَ ما يتَقاضاهُ كُلٌّ مِنْ أحمدَ وَمُحمدٍ وعبيرَ إذا عَمِلَ مُحمدٌ ٣ ساعاتٍ وَعَمِلَ أَحَمَدَ ٤ ساعاتٍ وَعبيرَ ٤ ساعاتٍ.

مِثالٌ ٥

إذا كانَتْ س = ٣ ، ص = −٤ ، ع = ٢ فَما القيمَةُ العَدَديّةُ لِكُلٍّ مِمَّا يأْتي:

١) −٥ س ص ٢) ٢س + ٣ص + ٦ ع + ١

الحَلُّ

لِحسابِ القيمَةِ العَدَديّةِ لِمقْدارٍ جَبْريٍّ، نُعَوِّضُ قِيَمَ المُتغيراتِ في هذا المِقْدارِ :

١) القيمَةُ العَدَديّةُ لِلحَدِّ الجَبْريِّ (−٥ س ص) عِنْدَما س = ٣، ص = −٤، تُساوي:

−٥ × ٣ × (−٤) = ٦٠

٢) القِيمَةُ العَدَدِيَّةُ لِلْمِقْدارِ (٢س + ٣ص + ٦ ع + ١) عِنْدَما س = ٣، ص = −٤، ع = ٢ تُساوي: ٢ × ٣ + ٣ × −٤ + ٦ × ٢ + ١ = ٦ + −١٢ + ١٢ + ١ = ٧

تَدْريبٌ (٤)

إذا كانت س = ٣٤ ، ص = ٢ ، ع = ١ فَما القيمَةُ العَدديّةُ لِلمِقْدارِ الجَبْريِّ (٣س + ٥ص − ٦ ع + ٣).

(٤-٢) الجُمْلَةُ المَفْتوحَةُ

النّتاج: تَعَرّفُ مَفْهومِ الجُمْلَةِ المَفْتوحَةِ .

تأمّلِ الأَمثِلَةَ الوارِدَةَ في القَوائِمِ الثّلاثِ الآتيةِ:

القائمَةُ الأُولى	القائِمَةُ الثّانيةُ	القائمَةُ الثّالثَةُ
٧ + ٥ أَصْغَرُ مِنْ ٩	العَقَبَةُ مَدينَةٌ أُرْدنيّةٌ	س عَدَدٌ طبيعِيٌّ أَوّلِيٌّ
{٧، ٩} ⊂ {١، ٣، ١٠}	(٥ × ٤) − ٢ = ١٨	أ ∈ {١، ٥، ٧}
١٩ < ٦	٤ عَدَدٌ زوجِيٌّ	٢ ص − ٣ < ٨

تُلاحِظُ أَنَّ الجُمَلَ في القَائِمَةِ الأُولى خاطِئَةٌ، والجُمَلَ في القَائِمَةِ الثّانيةِ صائِبَةٌ. لكِنْ لا نَسْتطيعُ الحُكْمَ عَلَى صَوابِ جُمَلِ القَائمةِ الثّالِثَةِ أو خطئِها؛ لأَنَّ قيمَةَ كُلٍّ من س ، أ ، ص غَيْرُ معْروفَةٍ، فَمَثَلًا الجُمْلَةُ س عَدَدٌ طبيعيٌّ أَوّلِيٌّ، تَكونُ صَحيحَةً لو كانَتْ س عَدَداً مثلَ ٢ ، ٣ ، ٥ ، ... ، وتَكونُ خاطِئَةً لو كانَتْ س عَدَداً مثلَ، ١ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، ٩ ... وكَذلِكَ الجُمْلَةُ أ ∈ {١ ، ٥ ، ٧} تَكونُ صَحيحَةً لو كانَتْ أ أَحَدَ الأَعْدادِ ١ ، ٥ ، ٧، وَتَكونُ خاطِئَةً لو كانَتْ أ غَيْرَ ذلِكَ.
تُسَمَّى مَثْلُ هذِهِ الجُمَلِ الّتي لا يُمْكِنُ الحُكْمُ عَلَى صَوابِها أَو خَطَئِها " جُمْلَةً مَفْتوحَةً "

الجُمْلَةُ المَفْتوحَةُ هي جُمْلَةٌ تَحتوي عَلَى مُتَغيّرٍ أَو أَكْثَرَ، وتتحولُ إلى جملةٍ صائبةٍ أو جملةٍ خاطئةٍ إذا اسْتُبْدِلَ المُتغيّرُ بِعَدَدٍ (أَو عُنْصُرٍ) مِنْ مَجموعَةٍ تُسَمَّى مَجْموعَةَ التّعويضِ.

مِثال ١

صَنِّفِ الجُمَلَ الآتيَةَ إلى جُمَلٍ صَحيحَةٍ، وجُمَلٍ خاطِئَةٍ، وجُمَلٍ مَفْتوحَةٍ:

١) −٢ + ٣ = ١

٢) س + ٤ = ٩

٣) ٦ ∋ {٢ ، ٥ ، ٨}
٤) −٨ × −٣ = −٢٤
٥) ص عَدَدٌ صَحيحٌ أَكْبَرُ من −٢

الحَلُّ

١) جُمْلَةٌ صَحيحةٌ
٢) جُمْلَةٌ مَفْتوحَةٌ
٣) جُمْلَةٌ خاطِئَةٌ
٤) جُمْلَةٌ خاطِئَةٌ
٥) جُمْلَةٌ مَفْتوحَةٌ

تَدْريبٌ (١)

صَنِّفِ الجُمَلَ الآتيةَ إلى جُمَلٍ صَحيحَةٍ، وجُمَلٍ خاطِئَةٍ، وَجُمَلٍ مَفْتوحَةٍ:

١) س عَدَدٌ طَبيعيٌّ زَوجِيٌّ
٢) (٣)^{٢} = ٩
٣) {٣} مَجْموعَةٌ خاليَةٌ
٤) ص − ٥ = صِفْراً
٥) ٧ أَحَدُ عَوامِلِ العَدَدِ ٨١
٦) س أَحَدُ الأَشْهُرِ العربيّةِ

مجموعةُ التّعويضِ ومجموعةُ الحَلِّ

تَأَمَّلِ الجُمْلَةَ المَفْتوحَةَ : س عَدَدٌ طَبيعِيٌّ يَقْبَلُ القِسْمَةَ عَلَى ٢ وَيَقِلُّ عَنْ ١٠. فإنَّ المُتَغيِّرَ س يُمْكِنُ أَنْ يَأْخُذَ أيَّ عَدَدٍ منَ الأَعْدادِ الطَّبيعيّةِ { ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ...} لِذا تُسَمَّى مَجموعَةُ الأَعْدادِ الطَّبيعيّةِ هذِهِ مَجموعَةَ التَّعويضِ.

وبالرُّجوعِ للجُمْلَةِ المَفْتوحَةِ : س عَدَدٌ طبيعيٌّ يَقْبَلُ القِسْمَةَ عَلَى ٢ وَيَقِلُّ عَنْ ١٠ فإذا عَوَّضْنا عَنْ س بالأَعْدادِ ٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ تُصْبِحُ هذِهِ الجُمْلَةُ صَحيحَةً، وَلكِنْ إذا عَوَّضْنا عَنْ س بالأَعْدادِ ١ ، ٣، ٥ ، ٧ ، ٩ ، ١١ ... فإنَّ الجُمْلَةَ تُصْبِحُ خاطِئَةً، وَتُسَمَّى مَجْموعَةُ الأَعْدادِ الّتي تَجْعَلُ الجُمْلَةَ المَفْتوحَةَ جُمْلَةً صَحيحَةً مَجْموعَةَ الحَلِّ لِهَذِهِ الجُمْلةِ. وَكُلُّ عُنْصُرٍ فيها يُسَمَّى حَلاًّ لهذِهِ الجُمْلَةِ المَفْتوحَةِ.

وَعَلَيْهِ فإنَّ مَجموعَةَ الحَلِّ هي مَجْموعَةٌ جُزْئيّةٌ مِنْ مَجْموعَةِ التَّعْويضِ لأَيِّ جُمْلَةٍ مَفْتوحَةٍ.

مِثالٌ ٢

اكتبْ مَجْموعَةَ التَّعويضِ وَمَجْموعَةَ الحَلِّ لِلجُمْلَةِ المَفْتوحَةِ :
أ ∈ { -٣ ، ٢ ، ٥ ، ٧} حَيْثُ أ عَدَدٌ طبيعيٌ.

الحَلُّ

مَجْموعَةُ التَّعويضِ هي مَجْموعَةُ الأَعْدادِ الطَّبيعيّةِ ط = { ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ...} ومَجْموعَةُ الحَلِّ هيَ مَجموعَةُ العَناصِرِ الّتي تَجْعَلُ الجُمْلَةَ المَفْتوحَةَ جُمْلَةً صَحيحَةً، وَهي المَجْموعَةُ {٢ ، ٥ ، ٧}.

مِثالٌ ٣

إذا كانَتْ المَجْموعَةُ { ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ... ، ٩} هيَ مَجْموعَةُ التَّعويضِ. اكتُبْ مَجْموعَةَ الحَلِّ لِكُلٍّ مِنَ الجُمَلِ المَفتوحَةِ الآتيةِ:

١) ع عَدَدٌ زوجِيٌّ
٢) ل عَدَدٌ أوّلِيٌّ
٣) س مُرَبَّعٌ كامِلٌ
٤) ص عَدَدٌ أكْبَرُ مِنْ ٣ وَيَقِلُّ عَنْ ٧

الحَلُّ

١) مَجْموعَةُ الحَلِّ = { ٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨}
٢) مَجْموعَةُ الحَلِّ = { ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٧}
٣) مَجْموعَةُ الحَلِّ = { ١ ، ٤ ، ٩}
٤) مَجْموعَةُ الحَلِّ = { ٤ ، ٥ ، ٦}

تَدْريبٌ (٢)

إذا كانَتْ ع = { ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ...١٣} هيَ مَجْموعَةَ التَّعويضِ. جِدْ مَجْموعَةَ الحَلِّ لِكُلِّ جُمْلَةٍ مِنَ الجُمَلِ المَفْتوحَةِ الآتيةِ:

١) س عَدَدٌ أَقَلُّ مِنْ ٧
٢) ص مُكَعَّبٌ كامِلٌ
٣) ٢ < ل < ١١
٤) ٥ ≥ هـ

تمريناتٌ وَمَسائِلُ

١) صَنِّفِ الجُمَلَ الآتيةَ إلى جُمَلٍ صَحيحَةٍ وَجُمَلٍ خاطِئَةٍ، وَجُمَلٍ مَفْتوحَةٍ:

أ) $\sqrt{36} = 6$ — ب) س عَدَدٌ طَبيعيٌّ أَقَلُّ مِنْ ٧

جـ) $(3)^2 = 9$، 3 — د) $3 \in \{1 ، 7\}$

هـ) س + ٥ = ٣

و) ص − ٩ = صِفْراً حَيْثُ ص عَدَدٌ طَبيعيٌّ — ز) ٥ عامِلٌ مِنْ عوامِلِ العَدَدِ ١٤

٢) اكتُبْ مَجموعَةَ الحَلِّ لِكُلٍّ مِنَ الجُمَلِ المَفْتوحَةِ الآتيةِ إذا كانَتْ مَجموعَةُ التَّعويضِ هِيَ {١ ، ٢ ، ٣ ، ... ، ١٥}

أ) س عَدَدٌ فَرْديٌّ — ب) س + ٤ > ١٥ — جـ) ع عَدَدٌ أَوّليٌّ

د) و مِنْ مُضاعَفاتِ العَدَدِ ٣ — هـ) ك مُكَعَّبٌ كامِلٌ — و) ل أَصْغَرُ مِنْ ٤

ز) م عَدَدٌ سالِبٌ — ح) ر عَدَدٌ أَكْبَرُ مِنْ ٥ وأَقَلُّ من أو يُساوي ٩

٣) جِدْ مَجموعَةَ الحَلِّ لِكُلٍّ مِنَ الجُمَلِ المَفْتوحَةِ الآتيةِ:

أ) س عَدَدٌ طَبيعيٌّ أَصْغَرُ من ٥

ب) س عددٌ صَحيحٌ أَصْغَرُ مِنْ ٥

٤) هَلْ تَتَغيَّرُ مَجموعَةُ الحَلِّ للجُملَةِ المَفْتوحةِ عِنْدَما تَتَغيَّرُ مَجموعَةُ التَّعويضِ؟ وضِّحْ إجابَتَكَ بإعْطاءِ أَمثِلَةٍ.

٥) اعْتَبِرْ ط مَجموعَةَ الأَعْدادِ الطَّبيعيّةِ هِيَ مَجموعَةَ التَّعويضِ. جِدْ مَجموعَةَ الحَلِّ لِلجُمْلَةِ المَفْتوحَةِ ٣ س + ٢ = ٨

٦) إذا كانَتْ {٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ... ١٠} هيَ مَجْموعَةَ التَّعويضِ. جِدْ مَجْموعةَ الحَلِّ لِلجُمْلَةِ المَفْتوحَةِ ص + ٦ > ٩

(٤-٣) حَلُّ المُعادَلَةِ الخَطِّيةِ

النّتاجُ: حَلُّ المُعادَلاتِ الخَطيّةِ.

تَأَمَلِ الجُمَلَ المفتوحَةَ الآتيةَ:

١) س + ٤ = ١٥   ٢) ٢٨ – ص = ١٠

٣) ١٢ + ع = ٩   ٤) م + ٩ = –٢٧

٥) ن + ٦ = صِفْراً   ٦) ١٢ – س = ٣

يُلاحَظُ أَنَّ الجُمَلَ المَفْتوحَةَ السّابِقَةَ جَميعَها تَتَضَمَّنُ علاقَةَ المُساواةِ، وَكُلُّ جُمْلَةٍ مَفْتوحَةٍ تَتَضَمَّنُ علاقَةَ المُساواةِ تُسَمّى مُعادَلَةً. كَما يُلاحَظُ أَنَّها جَميعاً مُعادلاتٌ مِنَ الدَّرجَةِ الأُولى (المُتَغيّرُ مَرفوعٌ إِلى الأُسِّ ١). كَما أَنَّ كُلّاً مِنْها تَحْوي مُتَغيّراً واحِداً، لِذا فإنّها تُسَمّى مُعادَلاتٍ في مُتَغيّرٍ واحِدٍ.

المُعادَلاتُ الآتيةُ في مُتَغيّرٍ واحِدٍ أَيضاً (س) وَلَكِنَّها مِنَ الدَّرَجَةِ الثّانِيَةِ لاحْتوائِها عَلَى س٢ (س مَرْفوعَةٌ إِلى الأُسِّ ٢)

س٢ = ٩   ،   س٢ – ١ = ٣٥

أَمّا المُعادَلةُ الآتيةُ فَهِيَ مُعادَلةٌ مِنَ الدَّرَجةِ الأُولى، وَلكن في مُتَغَيْرَيْنِ لاحْتِوائِها عَلَى س ، ص مَعاً:

س + ص = ٩ ، وَكَذلِكَ ٢س – ص = ٣

وَيُمْكِنُ التَّعْبيرُ عَنِ المُعادَلَةِ مِنَ الدَّرَجَةِ الأُولى في مُتَغيّرٍ واحِدٍ عَلَى الصُّورَةِ الآتيةِ:

أ س + ب = صفر حيثُ ، أ ≠ صِفْراً.

لأَنَّهُ إِذا كانَتْ أ = صِفراً ، تُصْبِحُ المُعادَلَةُ ب = صِفراً، وَهذِهِ لا تُمَثِّلُ مُعادَلَةً خَطِّيَّةً.

مثال ١

اكتبِ المُعادَلَةَ ٥س – ٧س + ٤ = ٩ عَلَى الصُّورَةِ أ س + ب = صِفْراً. وَعَيّنْ قِيَم كُلٍّ مِنْ أ، ب:

الحَلُّ

٥س – ٧س + ٤ = ٩

(٥ – ٧) س + ٤ = ٩ (تَجْميعُ مُعاملاتِ الحُدودِ المُتَشابِهَةِ)

–٢س + ٤ = ٩

–٢س + ٤ – ٩ = ٩ – ٩ (إضافَةُ مَعْكوسِ العَدَدِ ٩ لِطَرَفَيِّ المُعادَلَةِ)

–٢س – ٥ = صِفْراً وَمِنْها فَإنَّ قيمَةَ أ = –٢ ، وقيمَةَ ب = –٥

تَدْريبٌ (١)

ضَعِ المُعادلاتِ الآتيةَ بالصُّورَةِ أ س + ب = صِفْراً، وَعَيّنْ قِيَمَ الثّابتَيْنِ أ ، ب :

١) ٥س – ٣ س + ٤ = ٩ ٢) ٣س – ١ = ١١ + ٥س

يُسَمّى العَدَدُ الّذي يَجْعَلُ المُعادَلَةَ جُملةً صَحيحَةً (حَلّاً للمُعادَلَة) وَلكِنْ كَيْفَ نَحُلُّ المُعادَلَةَ الخَطيّةَ؟ أي كَيْفَ نَجِدُ العَدَدَ الّذي يَحِلُّ مَحَلَّ المَجْهولِ، وَيَجْعَلُ المُعادَلَةَ جُملةً صَحيحَةً؟ يَتِمُّ ذلِكَ بِجَعْلِ المَجْهولِ في طَرَفٍ، وَباقي أَجزاءِ المُعادَلةِ في طَرَفٍ آخَرَ.

مثال ٢

حِلَّ المُعادَلَةَ ٢س + ٥ = ٩ حَيْثُ س عَدَدٌ طَبيعيٌّ .

الحَلُّ

٢ س + ٥ = ٩

٢ س + ٥ – ٥ = ٩ – ٥ (إضافَةُ مَعْكوسِ العَدَدِ ٥ لِطَرَفَيِّ المُعادَلَةِ)

٢ س = ٤

$\frac{١}{٢}$ × ٢ س = $\frac{١}{٢}$ × ٤ (ضَرْبُ الطَّرَفَيْنِ بِمَقْلوبِ العَدَدِ ٢)

س = ٢ ، وَبِما أَنَّ ٢ ∋ ط فَإِنَّ مَجْموعَةَ الحَلِّ هِيَ { ٢ }. لاحِظْ أَنَّ العَدَدَ ٢ يُحَقِّقُ المُعادَلَةَ؛ أَيْ يَجْعَلُ طَرَفَيِّ المُعادَلَةِ مُتساوِيَيْنِ.

مِثالٌ ٣

هَلْ لِلمعادَلَةِ س + ١٨ = ١٥ حَلٌّ في مَجْموعَةِ الأَعْدادِ الطَّبيعيّةِ ط ؟

الحَلُّ

س + ١٨ = ١٥

س + ١٨ – ١٨ = ١٥ – ١٨ (إِضافَةُ مَعْكوسِ العَدَدِ ١٨ لِطَرَفَيِّ المُعادَلَةِ)

س = –٣

لَكِنْ –٣ لا تَنْتَمي إِلى مَجْموعَةِ الأَعْدادِ الطَّبيعيّةِ ط، إِذنْ لا يُوجَدُ لِلمُعادَلَةِ حَلٌّ في ط؛ أَيْ إِنَّ مَجْموعَةَ الحَلِّ لِلمُعادَلَةِ هِيَ المَجْموعَةُ الخالِيَةُ والّتي يُرمَزُ لَها بالرَّمْزِ { }، أو Ø

تَدْريبٌ (٢)

جِدْ مَجْموعَةَ حَلِّ المُعادَلَةِ ٩ س + ٣ = ٨ + ٤ س (إِنْ وُجِدَت)، عِلْماً بِأَنَّ مَجْموعَةَ التَّعويضِ هِيَ ط

مِثالٌ ٤

حُلَّ المُعادَلَةَ ٥ س + ٣ = ٩ عِلْماً بِأَنَّ مَجْموعَةَ التَّعويضِ هِيَ: ١) ط ٢) ص ٣) ن

الحَلُّ

٥ س + ٣ = ٩

٥ س + ٣ – ٣ = ٩ – ٣ (إِضافَةُ مَعْكوسِ العَدَدِ ٣ لِطَرَفَيِّ المُعادَلَةِ)

٥ س = ٦ وَمِنْها $\frac{١}{٥}$ × ٥ س = $\frac{١}{٥}$ × ٦ ومِنْها س = $\frac{٦}{٥}$

إِذَنْ مَجْموعَةُ حَلِّ المُعادَلَةِ في ط هِيَ Ø وَمَجْموعَةُ حلِّ المُعادَلَةِ في ص هيَ أَيْضاً Ø ؛ أَيْ إِنَّهُ لَيْسَ لِلمُعَادَلَةِ حَلٌّ في مَجْموعَةِ الأَعْدادِ الطّبيعيّةِ ط وَلَيْسَ لَها حَلٌّ في مَجْموعةِ الأعدادِ الصّحيحَةِ ص ، بَيْنَما مَجموعَةُ حَلِّ المُعادَلَةِ في ن هِيَ {$\frac{٦}{٥}$} لأَنَّ $\frac{٦}{٥}$ ∈ ن

إِنَّ القيمَةَ الّتي تَجْعَلُ طَرَفَي المُعادَلَةِ مُتساوِيَيْنِ تَكونُ حَلاًّ لِلمُعادَلَةِ، وَبِعبارَةٍ أُخْرَى نَقولُ: إِنَّها تُحقّقُ المُعادَلَةَ.

وَيُمْكِنُنا التَّحَقُّقُ مِنْ صِحَّةِ الحَلِّ بِتَعْويضِ الحَلِّ النّاتِج بَدَلاً مِنَ المُتغيِّرِ في المُعادَلَةِ، فَفي المِثالِ السّابِقِ: الطَّرَفُ الأَيْمَنُ = ٥ × $\frac{٦}{٥}$ + ٣ ≟ ٩

٦ + ٣ ≟ ٩ ، ٩ = ٩ (إِذَنْ الحَلُّ صَحيحٌ).

مِثالٌ ٥

حُلَّ المُعادَلَةَ ٦ س − ٧ = ٤ س + ١٣ ، عِلْماً بِأَنَّ مَجْموعَةَ التَّعويضِ هِيَ ن.

الحَلُّ

٦س − ٧ − ٤س = ١٣ (تَجْميعُ الحُدودِ المُتشابِهَةِ الّتي تَحْتَوي على المُتَغيّرِ في طَرَفٍ واحِدٍ)

٢س = ١٣ + ٧ (إِضافَةُ مَعْكوسِ العَدَدِ − ٧ لِطَرَفَيِّ المُعادَلَةِ).

٢ س = ٢٠

$\frac{١}{٢}$ × ٢س = $\frac{١}{٢}$ × ٢٠

س = ١٠ ، تَحقَّقْ من صِحَّةِ الحَلِّ.

تَدْريبٌ (٣)

حُلَّ المُعادَلَةَ ٢٠ − ٨ س = ٢ س + ٧ ، عِلْماً بِأَنَّ مَجْموعَةَ التَّعويضِ هِيَ ن ثُمَّ تَحَقَّقْ مِنْ صِحَّةِ الحَلِّ.

تمريناتٌ وَمَسائِلُ

١) ضَعْ كُلّاً مِنَ المُعادَلاتِ الآتيةِ عَلى الصُّورَةِ أ س + ب = صِفْراً، وَجِدْ قيمَةَ كُلٍّ مِنَ الثّابِتَيْنِ أ ، ب:

أ) ٥ س = ١٥ ب) ٢ س + ١ = ٣ س − ١٠

جـ) س − ٤ س − ٢ = ١٠ د) ٥ س − ٨ = ٣ س − ٤

٢) حُلَّ المُعادلاتِ الآتيَةَ وَتَحَقَّقْ مِنْ صِحَّةِ الحَلِّ، عِلْماً بِأَنَّ مَجْموعَةَ التَّعويضِ هِيَ ن:

أ) ٧س + ٥ = ٢٦ ب) $\frac{س}{٤}$ − ٧ = ٣

جـ) ٤ س + ٥ = ١٧ د) ٦ − ٢ س = ١٨

٣) جِدْ حلَّ كُلٍّ منَ المُعَادلاتِ الآتيةِ في مَجْموعَةِ التَّعويضِ المُبيَّنةِ إزاءَ كُلٍّ مِنْها:

أ) ٢س − ٠,٣ = ٠,٩ { ٠ ، ٠,٢ ، ٠,٤ ، ٠,٦ }

ب) $\frac{٣}{٤}$ س − ٥ = صفر { ٦ ، ٦ $\frac{١}{٢}$ ، ٦ $\frac{٢}{٣}$ ، ٦ $\frac{٢}{٥}$ }

جـ) − ٢س + ١٠٠ = ١٠٠ { −٢ ، ٠ ، ٢ ، ١٠٠ }

د) ٣ س − ٨ = س + ٢ ن

٤) قِطْعَةُ أَرْضٍ عَلَى شَكْلِ مُسْتَطيلٍ طولُهُ ٢٥ مِتْراً، إذا عُلِمَ أَنَّ مُحيطَها يُساوي ٨٠ مِتْراً. جِدْ عَرْضَ القِطْعَةِ.

٥) جِدْ حلَّ المُعادَلتينِ الآتيتينِ في مَجموعةِ الأَعدادِ النِّسبيّةِ، وَتَحقَّقْ مِنْ صِحَّةِ الحَلِّ:

أ) ٥ س + ٣ = −١٨ ب) ٤ س + ٢ س = ٢٤

(٤-٤) تَرْجَمَةُ التَّعْبيرِ اللّفظِيِّ إلى مُعادَلَةٍ خَطّيّةٍ وَبالْعَكْسِ

النِّتاج: تَرجَمَةُ التَّعبيرِ اللَّفْظِيِّ إِلى مُعادَلَةٍ خَطّيّةٍ وبالعَكْسِ.

في مَوقفٍ عامٍّ للسَّياراتِ يَتَقاضَى صاحبُ المَوقفِ مَبلغَ ٢٠ قِرشاً رسمَ دُخولٍ، بالإضافَـةِ إلى $\frac{١}{٢}$ دينارٍ عَنْ كُلِّ ساعةٍ، فإذا أَوقَفَتْ دِينا سَيارتَهَا في هذا المَوقفِ وَدَفَعَتْ مَبْلغَ ١,٧ دينارٍ، احسِبْ زَمنَ بَقَاءِ السَّيارةِ في الموقفِ.

لِحَلِّ مِثْلِ هذهِ المَسألَةِ نَحتاجُ إلى تَحْويلِ التَّعابيرِ اللّفظيةِ إلى مُعادَلةٍ، وسوفَ تُساعِدُكَ الأَمثلةُ الآتيةُ عَلَى تَكوينِ مِثْلِ هذهِ المُعادلاتِ وَحَلِّها.

مِثالٌ ١

كَوِّنِ المُعادَلَةَ المُرْتَبِطَةِ بالمَسْأَلَةِ الآتيةِ:

عُمْرُ هاشِمٍ يُعادِلُ أَرْبَعَةَ أَمْثَالِ عُمْرِ ابنِهِ مُضافاً إِلَيْها واحِدٌ ، فإذا كانَ عُمرُ هاشِمٍ ٤١ عاماً فكَمْ عمرُ ابنه؟

الحَلُّ

نَفْرِضُ أَنَّ عُمْرَ الابنِ س فَيَكونُ (أَرْبَعَةُ أَمْثالِ س) هوَ ٤ س لذلِكَ أَرْبَعَةُ أَمْثَالِ س مُضافاً إِليهِ واحِدٌ هـوَ ٤ س + ١ إِذَنْ عُمْرُ هاشِمٍ يُساوِي ٤ س + ١

أَيْ ٤١ = ٤ س + ١

مِثالٌ ٢

كَوِّنِ المُعادَلَةَ المُرْتَبِطَةَ بالمَسْأَلَةِ الآتيةِ:

سَبْعَةُ أَمْثالِ عَدَدٍ ما تُعادِلُ ذَلِكَ العَدَدَ مُضافاً إليهِ ٤٨ ، فَما هُوَ ذلِكَ العَدَدُ:

الحَلُّ

المَجْهولُ في هذِهِ المَسْأَلَةِ هوَ العَدَدُ المَطْلوبُ إيجادُهُ وَلْيَكُنْ هذا العَدَدُ هُوَ س

سَبْعَةُ أَمْثالِ العَدَدِ = ٧ س

العَدَدُ مُضافاً إليه ٤٨ يُعَبَّرُ عَنْهُ بـ س + ٤٨

سَبْعَةُ أَمثالِ العَدَدِ تُعادِلُ العَدَدَ مُضافاً إلَيهِ ٤٨ يُعَبَّرُ عَنْهُ بالمُعادَلَةِ ٧ س = س + ٤٨ .

مِثالٌ ٣

حَوِّلِ التَّعابيرَ اللَّفظِيَّةَ الآتيةَ إلى مُعادلاتٍ خَطِّيَّةٍ:

١) خَمْسَةُ أَمْثالِ عَدَدٍ يُساوي ٧٠

٢) أَرْبَعَةُ أَمْثالِ عَدَدٍ منقوصٍ مِنْهُ ٣ يُعْطِي ٢٧

٣) مَجْموعُ عَدَدَيْنِ طَبيعِيَّيْنِ مُتتالِيَيْنِ ٥٥

الحَلُّ

١) لِيَكُنْ العَدَدُ المَجْهولُ س ، خَمْسَةُ أَمْثالِهِ: ٥س ، فالمُعادَلَةُ هِيَ : ٥ س = ٧٠

٢) لِيَكُنْ العَدَدُ المَجْهولُ ص ، أَرْبَعَةُ أَمْثالِهِ: ٤ ص ، أَرْبَعَةُ أَمثالِ العَدَدِ منقوصٍ مِنْها ٣ هوَ ٤ ص – ٣، فالمُعادَلَةُ هِيَ: ٤ص – ٣ = ٢٧

٣) ليكُنْ العَدَدُ الأَوَّلُ هوَ ع ، فيكونُ العَدَدُ التَّالي لَهُ هُوَ ع + ١ ، لذلِكَ

مَجْموعُ العَدَدَيْنِ هو (ع) + (ع + ١)، إذَنْ المُعادَلَةُ هِيَ : (ع) + (ع + ١) = ٥٥ وَمِنْها

٢ ع + ١ = ٥٥ أو ٢ ع = ٥٤

تَدْريبٌ (١)

كَوِّنْ مُعادَلَةً لِكُلٍّ مِنَ التَّعابيرِ اللّفظيّةِ الآتيةِ:

١) إذا أُضيفَ ٩ إلى عَدَدٍ أَصْبَحَ النّاتجُ ١٣.

٢) إذا أُنْقِصَ ٦ مِنْ رُبْعِ عَدَدٍ أَصْبَحَ النّاتجُ ١٧.

٣) عَدَدانِ طَبيعيّانِ مُتتاليانِ مَجْموعُهُما ٩٩.

تَدْريبٌ (٢)

حُلَّ المَسألةَ الواردةَ في بدايةِ الدَّرسِ.

أَمّا إذا أَرَدْنا صِياغَةَ المُعادَلَةِ بِصورَةِ تَعْبيرٍ لَفْظِيٍّ فالعَمَليّةُ تَتِمُّ بِطَريقَةٍ عَكْسيّةٍ كَما في الأَمْثِلَةِ الآتيةِ:

مِثالٌ ٤

صُغِ المُعادلاتِ الآتيةَ بِصورَةِ تَعْبيرٍ لَفْظِيٍّ:

١) ٣س + ٥ = ٢٦

٢) $\frac{١}{٢}$ س + $\frac{١}{٤}$ س = ١٥

الحَلُّ

١) المُعادَلَةُ : ٣س + ٥ = ٢٦ ثَلاثَةُ أَمْثالِ عَدَدٍ مُضافاً إِلَيْها ٥ تُساوي ٢٦

٢) المُعادَلَةُ : $\frac{١}{٢}$ س + $\frac{١}{٤}$ س = ١٥ نِصْفُ عَدَدٍ مُضافاً إِلى رُبْعِهِ يُساوي ١٥

تَدْريبٌ (٣)

صُغِ المُعادلاتِ الآتيةَ في صورَةِ تَعْبيرٍ لَفظِيٍّ:

١) ٣س − ١١ = ٢

٢) $\frac{١}{٤}$ س + $\frac{٢}{٣}$ س = ٢

تَمريناتٌ وَمَسائِلُ

١) حَوِّل العِباراتِ الآتيةَ إلى مُعادلاتٍ خَطّيّةٍ:

أ) مَجْموعُ ٤س و ٦ يُساوي –٢٥

ب) إنْقاصُ ٧ من ضِعْفَي ص يُعْطي –١٥

جـ) عِنْدَما نَطْرَحُ ٥ مِنْ ناتجِ ضَرْبِ ٤ في ص نَحْصُلُ عَلَى ٦

د) كـانَ وَزْنُ خـالـدٍ س كيلو غرام، نَقَصَ وَزْنُهُ ٨ كيلو غراماتٍ فَأَصْبَحَ وَزْنُهُ ٧٢ كيلوغراماً.

هـ) قِطْعَةُ أَرْضٍ مُسْتَطيلَةٌ عَرْضُها س من الأَمْتارِ وَطولُها ٢س متراً وَمُحيطُها ٤٥ مِتْراً .

٢) اخْتَرْ مُتَغيّراً، ثُمَّ اكْتُبْ مُعادَلَةً لِكُلٍّ مِنَ العِباراتِ الآتيةِ:

أ) إذا أنْقِصَ عَدَدٌ بِمِقْدارِ ٤ أَصْبَحَ النّاتجُ ٦٤

ب) أُضيفَ إلى مِثلَيْ عَدَدٍ ١٥ أَصْبَحَ النّاتجُ ٧٠

جـ) عَدَدانِ طَبيعيّانِ مُتتاليانِ مَجموعُهُما ١٠١

د) عَدَدُ إذا طُرِحَ مِنْهُ ٧ وَضُرِبَ النّاتجُ في ٢ كانَ النّاتجُ النِّهائِيُّ يُساوي ١٠.

هـ) بَعْدَ سَبْعِ سَنواتٍ مِنَ الآن سَيكونُ عُمْرُ بَشّارٍ ٢٠ عاماً.

٣) كَوّنِ المُعادَلَةَ المُرْتَبِطَةَ بالمَسْأَلَةِ الآتيةِ: ما العَدَدُ الّذي خَمْسَةُ أَمْثالِهِ تُعادِلُ العَدَدَ نَفْسَهُ مَضافاً إليهِ ١٢.

٤) تَطيرُ طائِرَةٌ حوّامَةٌ عَلى ارْتِفاعِ ع مِتْراً، لِمُراقَبَةِ حَرَكَةِ المُرورِ في عَمّانَ. اضْطَرَّ قائِدُ الطّائِرَةِ إلى الانْخِفاضِ مَسافَةَ ١٢٠ مِتْراً لِيَتَمَكَّنَ مِنْ مُلاحَظَةِ حَرَكَةِ المُرورِ، فأَصْبَحَ ارْتِفاعُهُ عَنْ سَطْحِ الأَرْضِ ٢١٥ متراً، اكْتُبِ المُعادَلَةَ الّتي تُمَثِّلُ المَسْأَلَةَ.

(٤-٥) تَطْبيقاتٌ عَلى المُعادَلَةِ الخَطّيّةِ

النّتاج: حَلُّ مَسائِلَ تَطبيقيّةٍ عَلى المُعادَلاتِ الخَطّيّةِ.

مِثالٌ ١

إذا كانَ ثَلاثَةُ أَمْثالِ عُمْرِ بَتولَ قَبْلَ خَمْسِ سَنَواتٍ يُساوي ٩ سَنَواتٍ، فَمَا عُمْرُها الآنَ؟

الحَلُّ

نَفْرِضُ أَنَّ عُمْرَ بَتولَ الآنَ س سَنَة

فيكونُ عُمْرُها قَبْلَ خَمْسِ سَنَواتٍ هو (س – ٥) سَنَة. ويكونُ ثَلاثَةُ أَمْثالِ عُمْرِها قَبْلَ خمسِ سَنَواتٍ هُوَ ٣ (س – ٥) سَنَة.

المُعادَلَةُ: ٣ (س – ٥) = ٩

٣ س – ١٥ = ٩ (خاصيّةُ تَوْزيعِ الضَّرْبِ عَلَى الطَّرْحِ)

٣ س – ١٥ + ١٥ = ٩ + ١٥ (إِضافَةُ ١٥ لِطَرَفَي المُعادَلَةِ).

٣ س = ٢٤ وَمِنْها س = ٨ إِذَنْ عُمْرُ بَتولَ الآنَ ٨ سَنَواتٍ.

تَدْريبٌ (١)

إذا كانَ أَرْبَعَةُ أَمْثالِ عُمْرِ موءمِنٍ قَبْلَ سَنَتَيْنِ يُساوي ١٦ سَنَةً، فَما عُمْرُهُ الآنَ؟

مِثالٌ ٢

قاعَةُ مَسْرَحٍ مُسْتطيلَةُ الشَّكْلِ يَزيدُ طولُها على ثَلاثَةِ أَمْثَالِ عَرْضِها بِمِقْدارِ مترينِ. فإذا كانَ مُحيطُ القَاعَةِ ٩٢ مِتْراً، جِدْ طولَ القاعَةِ وعرضَها.



الحَلُّ

نَفْرِضُ أَنَّ عَرْضَ القاعَةِ س مِتْر. فيكونُ ثَلاثَةُ أَمثالِ العَرْضِ = (٣س) مِتْر، وَيكونُ طولُ القاعَةِ = ٢ + ٣س

مُحيطُ المُسْتَطيلِ = ٢ × الطّولِ + ٢ × العَرْضِ

٩٢ = ٢ × (٢ + ٣ س) + ٢ × (س)

٩٢ = ٤ + ٦ س + ٢ س

٩٢ = ٨ س + ٤

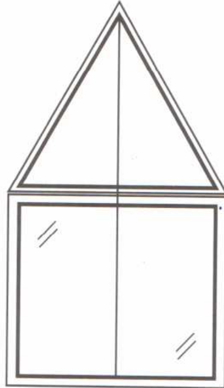
٩٢ – ٤ = ٨ س

٨٨ = ٨ س وَمِنْها س = ١١

إِذَنْ عَرْضُ القَاعَةِ ١١ مِتْراً، وَطولُها = (٢ + (٣ × ١١)) = ٢ + ٣٣ = ٣٥ مِتْراً.

تَدْريبٌ (٢)

نافِذَةٌ مُكوَّنة مِنْ مُستطيلٍ يَعْلوهُ مُثَلَّثٌ مُتَساوِي الأَضْلاعِ كَما يُظْهِرُ الشَّكْلُ المُجاوِرُ. إذا كانَ طولُ المُسْتطيلِ يَزيدُ على عَرْضِهِ بِمِقْدارِ مِتْرٍ واحدٍ، وكانَ طولُ الإِطارِ الخارِجيِّ للنَّافِذَةِ ٨ أَمْتارٍ. جِدْ أَبْعادَ النَّافِذَةِ.



تَمرينات وَمَسائِلُ

١) يَقِلُّ طولُ حَديقَةٍ مُسْتَطيلةِ الشَّكْلِ ٣م عن مِثْلَي عَرْضِها، إذا كانَ مُحيطُ الحَديقَةِ ١٧٤ مِتْراً. جِدْ طولَ الحَديقَةِ وعرضَها.

٢) أَطْوالُ أَضْلاعِ مُثَلَّثٍ ثَلاثَةُ أَعْدادٍ طَبيعيَّةٍ مُتَتالِيَةٍ، فإذا عُلِمَ أَنَّ مُحيطَ المُثلَّثِ = ٣٩سم. جِدْ أَطْوالَ المُثَلَّثِ.

٣) تَعْلَمُ أَنَّ حَجْمَ الأسطوانَةِ الّتي نِصْفُ قُطْرِها نق وارتِفاعُها ع يُعْطَى بالقانونِ ح = π × نق^{٢} × ع (حَيْثُ π هيَ النِّسْبَةُ التَّقريبيّةُ ≈ ٣,١٤) احسبْ حَجْمَ أَسْطوانَةٍ نِصْفُ قُطْرِها ٥سم وارتِفاعُها س سم ، وإذا زادَ الارتِفاعُ بِمقْدارِ ٢سم، فَما مِقدارُ الزِّيادةِ بالحَجْمِ؟

٤) حَصَلَ أَحَدُ طلبةِ الصَّفِّ السَّابِعِ عَلَى العَلاماتِ الآتيةِ: ٨٠ ، ٨٢ ، ٩٤ ، ٧١ ما هِيَ العَلامَةُ الّتي يَجِبُ أَنْ يَحْصُلَ عَلَيْها الطَّالِبُ في الامْتِحانِ القادِمِ حَتّى يَحْصُلَ عَلَى مُعَدَّلِ ٨٥؟

٥) إذا كانَ مَجْموعُ عَدَدَيْنِ مُتتاليينِ يُساوي ١٩٧، فَما العَدَدانِ؟

٦) إذا كانَ ثَلاثَةُ أَمْثالِ عُمْرِ هاشِمٍ قَبْلَ خَمْسِ سَنَواتٍ يُساوي ٣٦ سَنَةً، فما عُمْرُهُ الآنَ؟

٧) عَيِّنْ ثَلاثَةَ أَعْدادٍ طَبيعيّةٍ مُتتالِيَةٍ مَجْموعُها ١٣٨ .

٨) عَدَدانِ صَحيحانِ الفَرْقُ بَيْنَهُما ٥، فإذا كانَ مِثْلا الأَكْبَرُ يَزيدُ على ثَلاثَةِ أَمْثالِ الأَصْغَرِ بِمِقْدارِ ٤ . فما العَدَدانِ؟

مُرَاجَعَةٌ

١) ضَعْ دَائِرَةً حَوْلَ رَمْزِ الإِجَابَةِ الصَّحيحَةِ لِكُلِّ فَقَرَةٍ مِنَ الفِقْراتِ الآتيةِ:

(١) أيٌّ مِنَ التَّعابيرِ الجَبْريّةِ الآتيةِ يُمَثِّلُ خارِجَ قِسْمَةِ ٦ عَلَى س:

أ) س – ٦
ب) ٦ – س
جـ) $\frac{س}{٦}$
د) $\frac{٦}{س}$

(٢) أَيُّ التَّعابيرِ الجَبْرِيَّةِ الآتيةِ يُمَثِّلُ حاصِلَ ضَرْبِ س في ١٠:

أ) س + ١٠
ب) س – ١٠
جـ) ١٠س
د) $\frac{١٠}{س}$

(٣) صَندوقٌ فيهِ ٦٤ عُلْبَةَ عَصيرٍ، شَرِبَتْ العائِلَةُ س عُلْبَة، وَبَقِيَ ص مِنَ العُلَبِ. المُعادَلَةُ الّتي تُمَثِّلُ المَسْأَلَةَ هِيَ:

أ) س – ٦٤ = ص
ب) س = ص – ٦٤
جـ) ص = ٦٤ – س
د) ص = س – ٦٤

(٤) أيٌّ مِنَ المُعادَلاتِ الآتِيَةُ تُكافِئُ المُعادَلَةَ ٣س + ٥ – ٤س = ٧:

أ) ٣ س + ٥ = ٤س – ٧
ب) س = ٢
جـ) ٣س + ٥ = ٤س
د) س = –٢

(٥) حَلُّ المُعادَلَةِ ٣س – ٧ + ٢س = ٨س + ١١ هُوَ:

أ) –٦
ب) $١\frac{١}{٣}$
جـ) $١\frac{-٥}{١٣}$
د) ٦

(٦) العَدَدَ −٢ لَيسَ حَلّاً لإحدى المُعادلاتِ الآتيةِ:

أ) ٢س + ٥ = ٥س + ١١   ب) ٧ص + ٩ = ٣ − ٩ص

جـ) ٣ع + ٦ − ٤ع = ع + ١٠   د) ٣ل + ٤ = ٧ل + ١٢

(٧) قِيمَةُ −٢س ص عِنْدَما س = ٣ ، ص = ٤ هُوَ:

أ) −٤٣٢   ب) −٦٨

جـ) −٢٤   د) ٢٤

(٨) حَلُّ المُعادَلَةِ −٨س − ٣ = ١ هُوَ:

أ) $\frac{-١}{٢}$ ب) $\frac{-١}{٤}$

جـ) $\frac{١}{٤}$ د) $\frac{١}{٢}$

(٩) أيٌّ منَ المُعادَلاتِ الآتيةِ حَلُّها يُساوي −٢:

أ) ٤س + ٢ = ٥   ب) ٤س − ٢ = ٥

جـ) ٤س − ٢ = ٥س   د) ٤ − ٢س = ٥س

٢) حُلَّ كُلّاً منَ المُعادَلاتِ الآتيةِ، ثُمَّ تَحَقَّقْ مِنْ صِحَّةِ الحَلِّ:

أ) ٥س = −٢   ب) −س + ٤ = −٧   جـ) $\frac{١}{٤}$ (س − ١) = ١٠

٣) حُلَّ كُلّاً منَ المُعادَلاتِ الآتيةِ:

أ) −٤,١ = ص + (−٠,٥)   ب) −٧ (س − ٣) = −٤

جـ) ٤ (س − ٢) = ٤س   د) ٢ (س − ٣) + ٥ = ٣ (س − ١)

هـ) $\frac{س}{٦}$ + $\frac{س}{٣}$ = ٦

٤) مُسْتَطيلٌ طولُهُ يَزيدُ عَلَى مِثْلَي عَرْضِهِ بِمِقْدارِ ٣ أَمْتارٍ. إذا عُلِمَ أنَّ مُحيطَ المُسْتَطيلِ ٣٠ مِتْراً. جِدْ أَبْعادَهُ.

اختبارٌ ذاتِيٌّ

١) حُلَّ كُلّاً مِنَ المُعادَلاتِ الآتيةِ:

أ) ٢س = ٧س + ١٠

ب) ٠,٥ص + ٣,٦ = ٤,٢ − ١,٥ص

جـ) ٤ع + ٤ = ٤ − ٢ع

د) ٢ل + ٥ + ل = ٢(٣ل + ٣)

٢) حُلَّ المُعادلاتِ الآتيةَ في ن، ثُمّ تَحَقَّقْ مِنْ صِحَّةِ الحَلِّ:

أ) س − ٣ = ١٥

ب) ٤/٩ س = −٧٢

جـ) ص − ٢ (ص + ٣) = ص

٣) حُلَّ كُلّاً مِنَ المُعادلاتِ الآتيةِ:

أ) ٣ + ٤س = ٣س + ٦

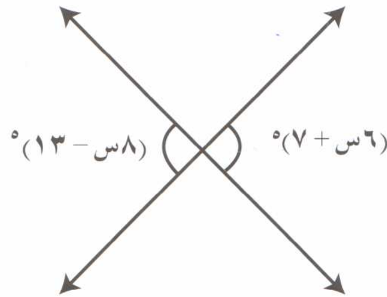
ب) ٩ (س + ٧) = −٨١

جـ) −(س + ٥) = −١٤

د) س + ٥ (س − ١) = ٧س

هـ) ٤٨ = ٨ (٢س + ٣)

٤) احسبْ قيمَةَ س في الشَّكْلِ المُجاوِرِ إذا عَلِمْتَ أَنَّ قياسَيِّ الزّاويتيْنِ مُتساويانِ.



الملخص باللغة الإنجليزية

THE IMPACT OF AN INSTRUCTIONAL PROGRAM BASED ON THE MATHEMATICAL OPERATIONS ASSOCIATED WITH BOTH SIDES OF THE BRAIN TO ABSORB MATHEMATICAL CONCEPTS AND THE ABILITY TO PROBLEM SOLVING AMONG THE STUDENTS OF HIGHER BASIC STAGE IN JORDAN

By
Ahmed Salahuddeen Saleh Issa

Supervisor:
Dr. Ahmed Mohammed Mikdadi

ABSTRACT

This thesis aimed to investigate the impact of an instructional program based on the mathematical operations associated with both sides of the brain to absorb mathematical concepts and the ability to problem solving among the students of higher basic stage students in Jordan".

To achieve this objective. the study sought to answer the following two questions:

First: What is the impact of the educational program based on the mathematical operations associated with both sides of the brain in absorbing the mathematical concepts among students in higher basic stage in Jordan?

Second: What is the impact of the educational program based on the mathematical operations associated with both sides of the brain in solving the ability of mathematical problems among students in higher basic stage in Jordan?

In this study, the quasi-experimental design was used and the members of the study were chosen from Jerash camp prep. boys' school no.1 by using the intentional method.

The sample consisted of (80) students from seventh grade divided equally into two sections . one is the experimental group (which have been taught by using the educational program). and the other one is the control group (that have been taught ordinarily).

The researcher also prepared the educational program based on mathematical operations associated with both sides of the brain and two tests:

First: Test measures Students' absorbing of the mathematical concepts .

Second: Test measures students' ability to solve the mathematical problem.

The validity and reliability of these tests were verified by specialists .

The study procedures included teaching the algebra unit (linear equations in one variable) of mathematics of seventh grade in (Educational program based on mathematical operations associated with the both sides of the brain) way on the experimental group and (the usual way in teaching) on the control group for a period of (5) weeks of the academic year 2012/2013 After the completion of the application of the two post-tests in absorbing of mathematical concepts and the ability to solve the mathematical problem .

Analysis of covariance (ANCOVA) was used to examine the hypotheses of the study and Eta-square (η^2) was also used to identify the volume of the impact of the educational program.

The results showed that the presence of a statistically significant differences at the level of significance ($\alpha = 0.05$) in the arithmetic mean of the performance of students in seventh grade in the test of absorption mathematical concepts is attributed to the educational program. With the size of effect amounted (0.62).

The results also showed a presence of a statistically significant difference at the level of significance ($\alpha = 0.05$) in the arithmetic mean of the performance of students in the test of

ability to solve mathematical problem is attributed to the educational program. With the size of effect amounted (0.22).

Because of these results. the study recommended of development curriculum and training math's teachers to use strategies involved in the educational program and performing further studies about the impact of Math-based educational program associated with both sides of the brain on other variables as motivation. mathematical thinking. trend towards mathematics work to increase teachers' awareness of the importance of mathematical concepts and solving the mathematical problems and developing strategies necessary to teach them.